

海洋に係る人材育成と教育に関する動向調査業務
報告書

令和5年3月

日本エヌ・ユー・エス株式会社

目次

1. 業務の目的と調査概要	1
(1) 業務の目的	1
(2) 調査概要	2
① 海洋人材の全体像の概要把握調査	2
② 地域連携教育の好事例調査	3
③ リスキリング及びDXの動向調査	3
2. 調査の実施方法及び結果	4
(1) 海洋人材の全体像の概要把握調査	4
① 学生数の把握調査	4
② 海洋産業へ参入する人材の動向の調査	8
(2) 地域連携教育の好事例調査	14
① 事例調査	14
② コンテンツ調査	30
③ Web 会議の開催	46
(3) リスキリング及びDXの動向調査	47
① リスキリングに有用な国内外の主要な MOOC (Coursera, edX, JMOOC 等) や Open University 等のオンライン講座及び利用方法	47
② マイクロレデンシャル (Micro-credentials) による学習歴の構築に有用なオープンバッジ発行講座及び利用方法	54
③ リスキリングによるスキルアップや DX の事例 (ロールモデルとなる事例)	59
④ 米国における海洋産業の DX 及び人材育成	68

1. 業務の目的と調査概要

(1) 業務の目的

四方を海に囲まれ、その面積が国土面積の約12倍に相当する世界有数の広大な管轄海域を有する我が国には、国土の保全と国民の安全を確保すべく海を守っていくこと、経済社会の存立・成長の基盤として海を活かしていくこと、貴重な人類の存続基盤として海を子孫に継承していくこと等が強く求められている。

海の恵みを子孫に引き継ぎ、海洋立国を実現するためには、その基盤となる海洋人材の育成が重要である。海洋に関する諸施策を総合的かつ計画的に推進することを目的として「海洋基本法」（平成19年法律第 33号）が制定され、現在、第3期海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）に基づき、子どもや若者に対する海洋に関する教育の推進を図る施策が実施されている。

近年、小・中学校および高等学校のいずれの学習指導要領においても海洋に関する内容が充実したことを踏まえ、各地域の実情を踏まえた形で、地域の大学や研究機関・博物館などによる魅力的なコンテンツの作成、初等中等教育段階でも活用可能な魅力的なコンテンツの提供に努めていくことが求められている状況にある。

また、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画 ～人・技術・スタートアップへの投資の実現～」（令和4年6月7日閣議決定）において、学びなおし（以下、「リスキリング」という。）やデジタル人材育成が掲げられている。

そのため、本業務においては、海洋人材育成に係る取組を効果的に実施するため、海洋人材育成の現状について把握を行うこと、子どもや若者に対する教育として、地域と連携した教育の好事例について調査すること、また、海洋産業のDXに資するリスキリングの動向について調査を行うことを目的とした。

(2) 調査概要

① 海洋人材の全体像の概要把握調査

将来の海洋産業を支えるこれらの人材の動向を調査するため、統計情報及び Web 情報等に加え、ヒアリングによる情報収集を行い、概数の計算を行った。その結果、把握調査時の海洋関連の教育機関の学生（及び生徒）の合計数は 18,710 名（定員数等からの推定値）であり、機関区分ごと及び課程ごとの分布は図 1 の通りであった。また、出生数実測値（2000-2020）及び出生数政府予測値（2021-2065）を用いた、海洋関連の新卒者数の将来の動向は図 2 の通りであった。

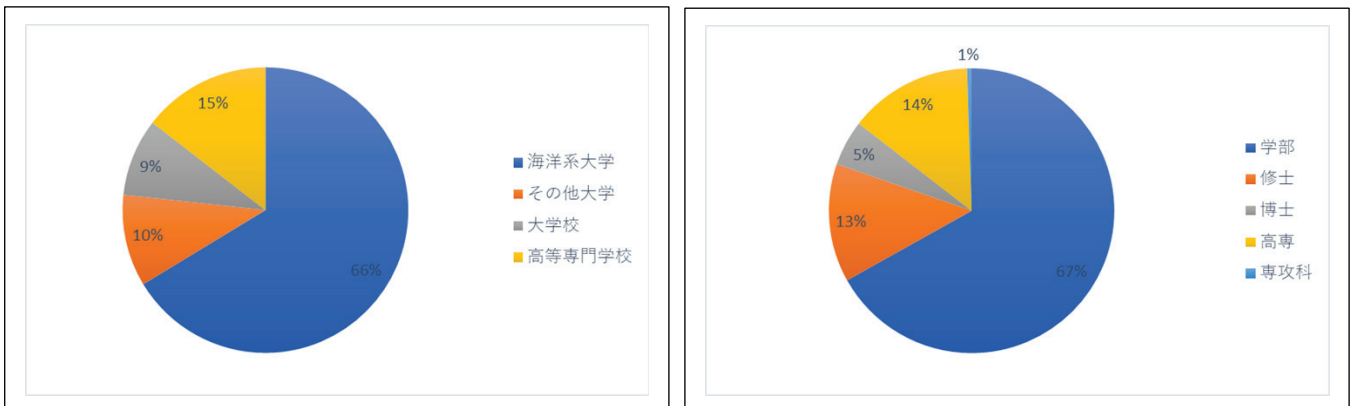


図 1. 海洋関連の教育機関の機関区分ごと（左図）、課程区分ごと（右図）の学生数の割合

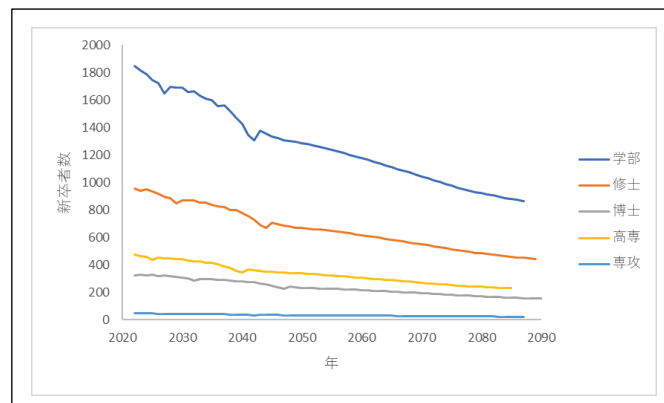


図 2. 出生数実測値（2000-2020）及び出生数政府予測値（2021-2065）を用いた海洋関連の新卒者数の推移

海洋産業へ参入する人材の動向調査として、海技士（航海、機関、通信及び電子通信）の合格者人数の把握を行った。公表されている 2022 年の海技士の合格者数は 2,841 名であった（調査時点の集計結果）。また、他の職業から新しい海洋産業に参入している人材の動向の把握として、リカレント教育やスタートアップ企業のヒアリング等を含めたサンプル調査を行った。海洋系スタートアップ企業 5 社における社員の専門分野の分布（出身分野・バックグラウンド等）は図 3 の通りであり、工学出身の社員が最も多かったという結果は、これらの企業がロボットや IT 等を用いた技術開発を主な事業としており、このような技術開発が海洋分野に応用されているという現状を反映したものであると考えられた。

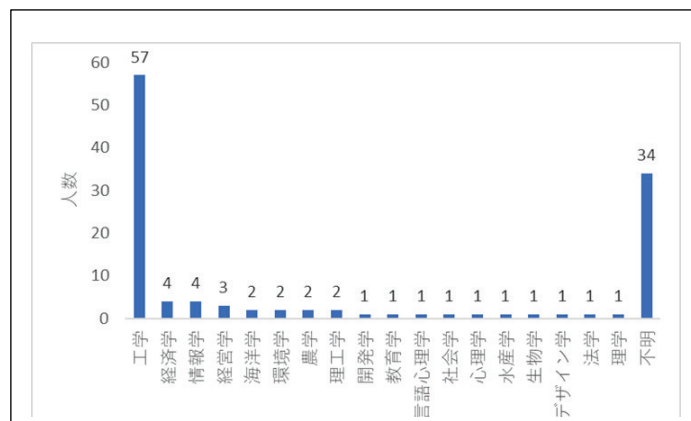


図 3. スタートアップ企業 5 社における専門分野ごとの社員数

② 地域連携教育の好事例調査

探求的な学習や体験活動等を通じ、主体的・対話的で深い学びの実現が求められている状況を勘案し、今後の方向性を探るため、地域の状況に応じた研究機関・大学機関等による学びの事例（表 1）、ならびに海洋教育関係のコンテンツ（国内：web サイト 11 件、動画 10 件、海外：web サイト 6 件、動画 28 件）の調査を行った。地域の状況に応じた研究機関・大学機関等による学びの事例の調査は、ヒアリング形式で実施し、取組内容、コンテンツ作成などの運営面、連携先、取組の効果測定、学習指導要領との関連性、うまくいくための工夫等について調査した。

Web 会議については、子どもや若者に対する海洋教育を推進するため、関係府省・関係機関間の連携を深めるとともに方向性、好事例や実施状況の共有等を行う趣旨のもと、各省庁からの資料の事前整理等を行った。

表 1. ヒアリング調査対象機関

No.	機関名	ヒアリング調査実施日
1	葛西臨海水族園	令和 5 年 2 月 6 日
2	つくば市政策イノベーション部科学技術振興課	令和 5 年 2 月 7 日
3	船の科学館	令和 5 年 2 月 7 日
4	北海道大学 LASBOS	令和 5 年 2 月 13 日
5	サイエンスキッズ	令和 5 年 3 月 1 日

③ リスキリング及びDXの動向調査

海洋産業の DX を推進するにあたり、デジタル人材が求められていることから、リスキリングに有用な国内外の主要な MOOC や Open University 等のオンライン講座及び利用方法（5 件）やマイクロレディンシャルによる学習歴の構築に有用なオープンバッジ発行講座及び利用方法（3 件）の動向調査、ならびにリスキリングによるスキルアップや DX（4 件）、海洋産業の DX（4 件）の事例調査を行った。また、米国における海洋産業の DX 及び人材育成の現状を調査するため、米国の有識者 2 名に対し、ヒアリング調査を実施した。

2. 調査の実施方法及び結果

(1) 海洋人材の全体像の概要把握調査

本項目における各調査項目の概略を以下の表に示す。

表 1-1. 海洋人材の全体像の概要把握調査概略

調査	内容	方法
i. 学生数の把握	海洋関連の教育機関の学生人数及び分布を把握	Web 調査
ii. 人材の動向	海技士	海技士の合格者人数を把握
	リカレント教育	リカレント教育の人数及び受講生の専門分野を調査
	スタートアップ	スタートアップ企業における社員の専門の分布を調査
		Web 調査 ヒアリング補足調査
		Web 予備調査 ヒアリング

① 学生数の把握調査

a. 調査方法

本調査の流れを以下の図の通り示す。

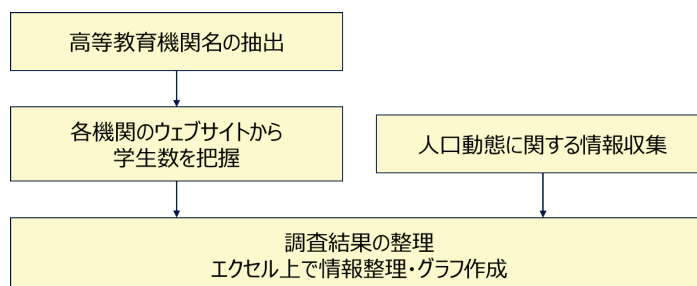


図 1-1. 学生数把握調査の流れ

高等教育機関名の抽出：はじめに、日本海洋学会作成の「海洋学を学べる大学」の一覧及び国立高等専門学校機構ホームページを参考に、組織的に海洋に関する教育を実施している高等教育機関名を抽出した。また、一覧に掲載されていないものの、海洋に関連する教育を実施している機関を、Web 調査により把握した。調査では、「海」「海洋」「水産」等のキーワードを用いて、該当し得る機関を検索した。検索の際には、キーワードとともに「site:ac.jp」を用いて、大学の公式ホームページから得られる情報のみを参照した。

学生数の把握：次に、高等教育機関のウェブサイトから、各機関の海洋分野を専攻する学生数を把握した。本調査では、1 学年あたりの定員数または募集人員を在籍する学生数として仮定した。定員数・募集人員に関する情報がない場合は、内数として学生数を推定した（例：生物学科にコースが複数あり、コースの一つが海洋に関連するものである場合、学科の募集人員をコース数で除した値を内数として報告）。なお、学生数の内数を推定する必要がある場合には、その都度推定方法を検討し、説明を備考として付すこととした（別添資料 1-1：シート「1_学生数調査」）。学生数の把握は、大学全体が海洋を専門とする機関（例：東京海洋大学）を除き、学部、学科、コースごとに行った。また、大学院においては修士課程、博士課程ごとに学生数を抽出した。

人口動態に関する情報収集：学生数の把握調査に併せて、人口動態のデータをもとに、2022 年度からの新卒者数の経年変化を推定した。推定では、各大学の定員数が人口の変動の割合に応じて変化すると仮定し、2020 年までの出生数年次推移（厚生労働省¹）及び 2021 年から 2065 年までの出生数予測値（国立社会保障・人口問題研究所推計²）を用いて、2022 年度から最大 2092 年度（博士課程新卒者の場合）までの各年度の新卒者数を課程（学部、修士、博士、高専、専攻科）ごとに求めた。出生数予測値を用いた新卒者数の経年変化の推定では、政府予測値（国立社会保障・人口問題研究所推計）のデータを用いて、予測を行った。なお、本計算に用いた新卒者数の経年変化は、社会のニーズや、進学率、教育機関の方針等、様々な要因の影響を受けるため、予測をすることは困難であるが、変動要因を考察する際には、人口動態の影響と分ける必要があるため、人口動態以外の要素が変化しないと仮定し、人口動態の影響を検討した。

具体的には、各課程の学生の出生年における出生数増減率を 1 とし（学部生新卒者の場合、一律 2000 年生まれの 22 歳と仮定し、同年における出生数 1,190,547 を 1 とする）、それ以降の増減率（式 1）（2001 年の出生数は 1,170,662 であったことから、この年の増減率は $1,170,662/1,190,547=0.9833$ ）を 2022 年の新卒者数（学部生新卒者の場合、1848 人）に乘じることにより（式 2）、新卒者数の経年変化を求めた。

学部生新卒者を例として 2022+x 年における新卒者数を推定するための式

$$\text{出生数増減率}_{2000+x} = \frac{\text{出生数}_{2000+x}}{\text{出生数}_{2000}} \quad (\text{式 1})$$

$$\text{新卒者数}_{2022+x} = \text{新卒者数}_{2022} \times \text{出生数増減率}_{2000+x} \quad (\text{式 2})$$

なお、新卒者数は、各課程の 1 学年あたりの学生数から、上位の課程に進学する学生数を除いた値となる。

b. 調査対象

上述した通り、組織的に海洋に関連する教育を実施している高等教育機関を調査対象とした。調査では、高等専門学校、大学校、海洋系の大学・大学院あるいは海洋系の学部・学科等を設置する大学・大学院（海洋系大学・大学院）、その他の大学・大学院（学部・学科等の一部で海洋教育を実施している大学）の 4 区分に分類した。

c. 調査結果

海洋関連の高等教育機関及び海洋分野の学生数：日本全国で海洋教育を実施している高等教育機関は全部で 47 機関あり、そのうち大学・大学院 38 校、大学校 4 校、高等専門学校 5 校という内訳になっている。また、これら 47 校が提供するプログラム内容は海洋生物・化学・物理から水産、海洋工学、海洋政策に至るまで、多岐にわたった。

これら機関の全学年を合わせた学生数合計は、2022 年度現在で 18,710 人と推定され（添付資料 1-1：シート「1_学生数調査」）、これは日本の学生数の 0.63%（2022 年度における学部生、大学院生、高等専門学校生の学生数 2,950,752 人に対する割合：政府統計の総合窓口「学校基本調査」³）、同世代人口の 0.13%

¹ 「令和 2 年（2020）人口動態統計（確定数）」、厚生労働省、
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei20/index.html>,
https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei20/dl/04_h2-1.pdf

² 「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」、国立社会保障・人口問題研究所、https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp_zenkoku2017.asp

³ <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400001&tstat=000001011528>

(16~27歳の人口14,625,000人(2021年10月時点)に対する割合:政府統計の総合窓口「年齢(各歳),男女別人口及び人口性比」⁴⁾に相当する。なお、上述の調査方法は、概数把握のための調査手法であり、学生数の推定値には相当程度の誤差が含まれることに留意が必要である。結果の解釈については、有効数字は1~2桁程度として捉えるのが妥当と思われる。

推定値18,710人のうち、大学・大学院で海洋に特化したプログラムに所属する学生は計12,408人(66%)、海洋以外のプログラムであるが、授業や研究室等で海洋分野の教育を受けている、あるいは海洋分野の研究に携わっている学生は計1,946人(10%)、大学校の学生は計1,640人(9%)、高等専門学校(高専)の学生は2,716人(15%)であった(図1-2)。また、18,710人のうち、学部生(大学校生含む)は12,512人(67%)、修士課程学生は2,516人(13%)、博士課程学生は966人(5%)、高等専門学校学生は2,620人(14%)、専攻科学生は96人(1%)であった(図1-3)。なお、各機関のプログラム名や各プログラムの学生数については、別添資料1-1(シート「1_学生数調査」)を参照されたい。

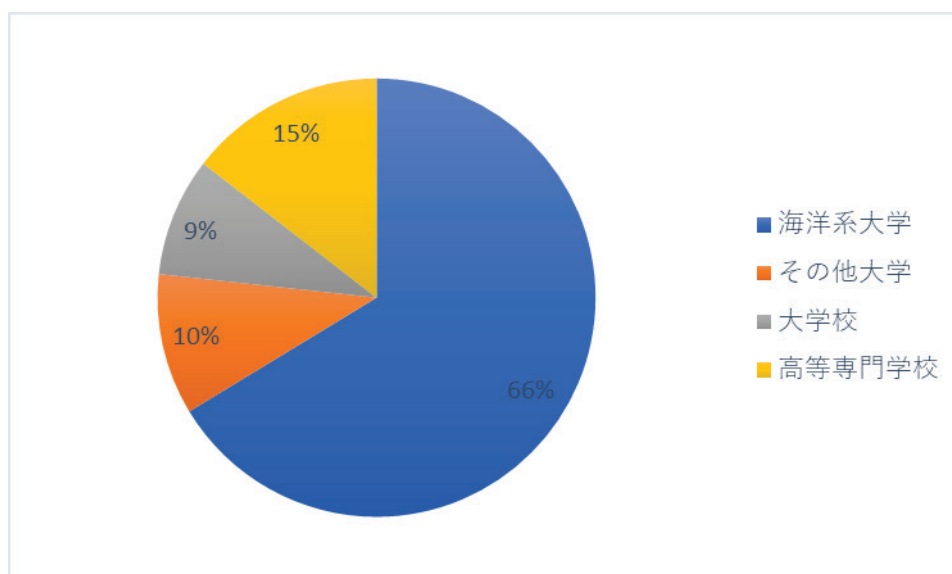


図1-2. 海洋系学生合計数18,710名における機関区分ごとの学生数割合

⁴ <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200524&tstat=000000090001&cycle=7&year=20210&month=0&tclass1=000001011679&tclass2val=0>

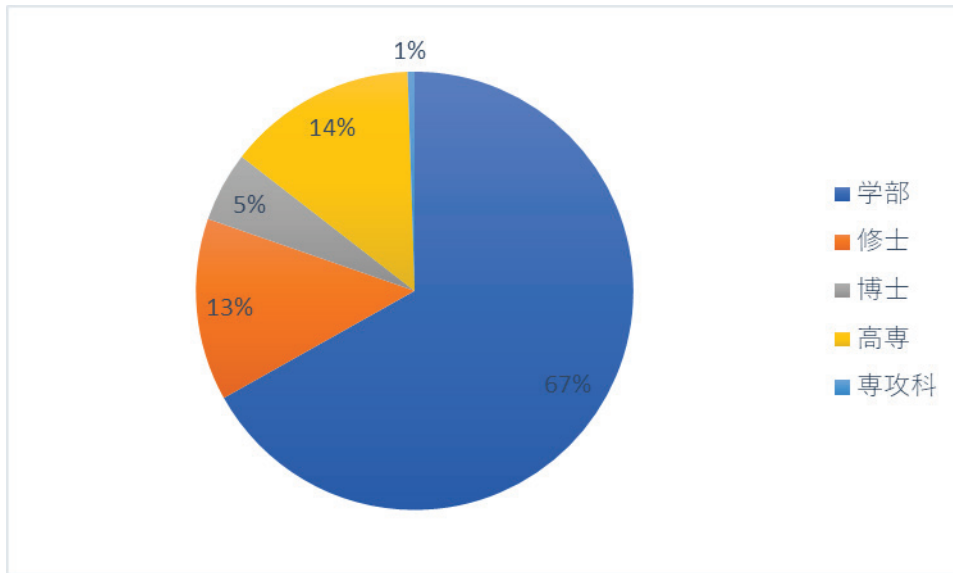


図 1-3. 海洋系学生合計数 18,710 名における課程ごとの学生数割合

海洋分野の新卒者数の推移：2020 年までの出生数の年次推移（厚生労働省）をもとに推定された新卒者数の推移について、学部生（大学校生含む）は 1,848 人（2022 年度）から 1,305 人（2042 年度）に、修士課程学生は 958 人（2022 年度）から 670 人（2044 年度）に、博士課程学生は 322 人（2022 年度）から 228 人（2047 年度）に、高等専門学校学生は 476 人（2022 年度）から 347 人（2040 年度）に、高等専門学校専攻科学生は 48 人（2022 年度）から 34 人（2042 年度）に減少すると推定された（図 1-4、別添資料 1-1：シート「3-1_新卒者数推定_統合」）。

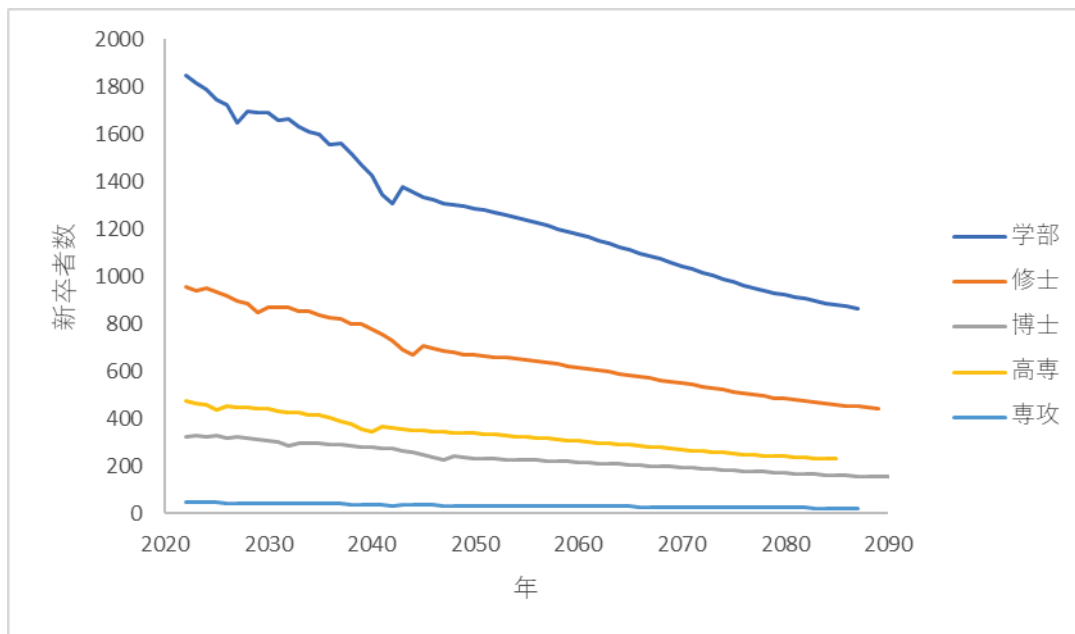


図 1-4. 出生数実測値（2000-2020）及び出生数予測値（2021-2065）を用いた新卒者数の推移

2021 年から 2065 年までの出生数増減率（国立社会保障・人口問題研究所推計）をもとに推定された新卒者数については、学部生（大学校生含む）は 1,375 人（2043 年度）から 865 人（2087 年度）に、修士課程学生は

705人（2045年度）から444人（2089年度）に、博士課程学生は240人（2048年度）から151人（2092年度）に、高等専門学校学生は366人（2041年度）から230人（2085年度）に、専攻科学生は36人（2043年度）から22人（2087年度）に減少すると推定された（図1-4、別添資料1-1：シート「3-1_新卒者数推定_統合」）。

② 海洋産業へ参入する人材の動向の調査

②-1 海技士の合格者人数

a. 調査方法

国土交通省の各地方運輸局及び内閣府沖縄総合事務局が発表する海技士国家試験の合格者発表情報を用いて、2022年の合格者を抽出した。北海道運輸局、東北運輸局、関東運輸局、北陸信越運輸局、中部運輸局、近畿運輸局、中国運輸局、四国運輸局、及び九州運輸局の9運輸局に加え、神戸運輸監理部及び内閣府沖縄総合事務局がそれぞれ合格者を発表している。また、合格者発表は、定期的実施される年4回（2月、4月、7月、10月）に加え、臨時試験の合格者発表がある。なお、本調査では、調査時期の関係から、2022年度の合格者ではなく、2022年に実施された試験の合格者数を求めた。

b. 調査対象

1～6級海技士（航海）、1～6級海技士（機関）、1～6級海技士（内燃機関）、1～3級海技士（通信）、1～4級海技士（電子通信）の総合合格者（身体検査及び学科試験の両方に合格した者）を調査対象とした。

c. 調査結果

2022年における海技士合格者の総数は2,841人（調査時点においてHP上で公開されていた試験結果に限る）であった。また、各種の海技士合格者合計は、以下の表1-2の通りである。

なお、各地方運輸局における合格者数については、別添資料1-2を参照されたい。また、神戸運輸監理部、中国運輸局、四国運輸局については、それぞれ2022年2～7月、2022年2月、2022年2～7月の情報がホームページ上で公開されていなかった（2023年1月時点）。したがって、表1-2には、これらの結果を含んでいない。

表1-2. 2022年における海技士の合格者数

海技士区分	級	合格者人数
航海	一級海技士	65
	二級海技士	144
	三級海技士	297
	四級海技士	525
	五級海技士	257
	六級海技士	237
機関	一級海技士	52

	一級海技士（内燃機関）	0
	二級海技士	95
	二級海技士（内燃機関）	10
	三級海技士	134
	三級海技士（内燃機関）	75
	四級海技士	20
	四級海技士（内燃機関）	395
	五級海技士	13
	五級海技士（内燃機関）	165
	六級海技士	1
	六級海技士（内燃機関）	165
通信	一級海技士	5
	二級海技士	2
	三級海技士	1
電子通信	一級海技士	22
	二級海技士	14
	三級海技士	121
	四級海技士	25
合計		2,841

②-2 リカレント教育の人数及び受講生の専門の調査

a. 調査方法

上記「① 学生数の把握調査」で抽出した高等教育機関のうち、リカレント教育と銘打ち、社会人に対する教育を実施している高等教育機関の教育課程プログラムの定員数または募集人数をリカレント教育の人数とみなし、その人数を調査した。リカレント教育実施の有無は、機関の公式ウェブサイトから「リカレント教育」の検索ワードを用いてオンライン調査を行うことにより把握した。また、文部科学省により認定された職業実践力育成プログラム一覧や、同省の「マナパス」（社会人の学びを応援するポータルサイト）等を用いて情報収集を行った。さらに、受講生のスキルアップ又はリスキングに寄与すると思われる海洋関連のリカレント教育については、各受講生の専門分野に関するヒアリングを電話調査で実施した。

b. 調査対象

上記「① 学生数の把握調査」で抽出した高等教育機関のうち、2022 年度時点でリカレント教育を提供している機関を調査対象とした。調査対象には、リスキングや地域教育等、様々な目的のリカレント教育が含まれる。

c. 調査結果

令和4年度には、計7大学それぞれで海洋分野に関連するリカレント教育を実施していることが確認された（表1-3、別添資料1-3）。各大学におけるリカレント教育の主な目的は、地域教育（4例：表1-3 薄青）及び社会人へのスキルアップ又はリスキリング（3例：表1-3 濃青）の2つに大別される。前者の主な対象者は地域住民であったのに対し、後者の対象者は、特定の専門分野における職業に従事する者を対象としたプログラムであった。特にスキルアップ又はリスキリングを目的としたリカレント教育3例はいずれも水産分野のものであり、出身分野・職業は水産が多数を占めた（表1-4）。しかし、愛媛大学南予水産研究センターが実施する水産人材育成講座－基礎編・水産学概論については、約1/3の受講生が水産以外の分野出身であり、うち1名は水産会社に転職したことを理由として受講したとのことである。なお、リカレント教育における調査結果詳細は、別添資料1-3を参照されたい。

表1-3. 2022年度における海洋分野に関連するリカレント教育実施機関及びプログラム名

実施機関	リカレント教育プログラム名
弘前大学	グリーンカレッジ
東北大学工学研究科土木工学専攻水環境デザインコース	リカレント教育・公開講座
東京海洋大学大学院食品流通安全管理専攻	大学院食品流通安全管理専攻（博士前期課程） 職業実践力育成プログラム（BP）
金沢大学	能登里山里海SDGsマイスタープログラム
愛媛大学南予水産研究センター	水産人材育成講座－基礎編・水産学概論
長崎大学水産学部・水産・環境科学総合研究科	海洋サイバネティクスプログラム
鹿児島大学高等教育研究開発センター生涯学習部門	公開授業

表1-4. 2022年度におけるスキルアップ又はリスキリングを目的としたリカレント教育プログラムの受講生の内訳

東京海洋大学大学院食品流通安全管理専攻 大学院食品流通安全管理専攻（博士前期課程）職業実践力育成プログラム（BP） 受入人数：8名 受入人数内訳：地方公務員（保健関係）1名、学生7名（うち留学生は1名）
愛媛大学南予水産研究センター 水産人材育成講座－基礎編・水産学概論 受入人数：23名 受入人数内訳：行政関係5名（うち水産関係が3名）、大学事務関係1名、水産関係7名（行政関係以外）、水産医薬品関係1名、金融関係2名、その他民間企業7名（うち1名は水産会社に転職したことを理由に受講）
長崎大学水産学部・水産・環境科学総合研究科 海洋サイバネティクスプログラム

受入人数：3名

受入人数内訳：地方公務員技術職1名、養殖会社1名、水産医薬品会社1名

②-3 スタートアップのサンプル調査

a. 調査方法

本調査は、海洋系スタートアップ企業における社員の専門分野の分布（出身分野・バックグラウンド等）を把握することを目的として、実施した。予備調査として、はじめにインターネット検索にて海洋に関連するスタートアップ企業名を抽出した。検索の際は「スタートアップ」及び海洋に関連する用語の両方を検索ワードに含めた。次に、検索エンジンにより表示されたリンクから、スタートアップ企業の要件（下記、調査対象を参照）に沿い、かつ各社員の専門分野やバックグラウンド等に関する情報を提示する企業のウェブサイトを選択した。また、これらのウェブサイト情報を参考に、各社員の専門分野に関する情報を抽出した。最後に、各企業へのヒアリングにより、より最新の情報を入手するとともに、スタートアップを起業するにあたっての課題や海洋の可能性等、関連する質問を行った。

b. 調査対象

「新しい商品・サービス・事業を展開し、これらを通じて社会変革を目指す企業」をスタートアップ企業と位置付け、これに該当しかつ各社員の専門分野に関する情報をウェブサイト上に提示する企業を調査対象とした。

c. 調査結果

計5社のスタートアップ企業からヒアリングを実施した。各社の概要は以下の通りである（2022年12月現在）。

表 1-5. ヒアリングを実施したスタートアップ企業の概要

企業 ID	企業名	分野	社員数	工学出身者 (推定) ⁵
A	ウミロン社	養殖技術開発	32	12
B	イノカ社	水槽内生態系再現	8	4
C	FullDepth 社	水中探査技術開発	39	17
D ⁶	アイデア社	海事システム開発	30	19
E	エイトノット社	無人運行船開発	11	5

これら5社の社員数計120名で最も多かった出身分野は工学であり、全体の57名（48%）を占めた（図1-5及び図1-6）。個々の企業においても工学出身者が1/3以上と最多を占めており、全体の傾向と共通している（表1-5）。一方で、海洋分野出身の社員は、5社全体で海洋学出身が2名、水産学出身が1名と、わずか3名であった。

⁵ 出身分野の情報を入手できなかった社員についても、社のウェブサイトに現職種がエンジニアと紹介されている場合等には、エンジニアリングには高度な工学の技術・知識が求められることから、工学系のバックグラウンドを有すると仮定して計上。

⁶ 社員数のおよその人数に関する情報のみ把握できたことから、30人と仮定し報告。

(図 1-5)。その他に確認された分野は経済学、情報学、経営学、環境学、農学、理工学（理学系・工学系のどちらであるか特定できなかったため、工学とは別に分類）、開発学、教育学、言語心理学、社会学、心理学、生物学、デザイン学、理学である。海洋系を含め、工学以外を出身分野とする社員は、全体の 29 名（24%）を占めた（図 1-5 及び図 1-6）。工学出身の社員が最も多かったという結果は、これらの企業がロボットや IT 等を用いた技術開発を主な事業としており、このような技術開発が海洋分野に応用されているという現状を反映したものであると考えられる。

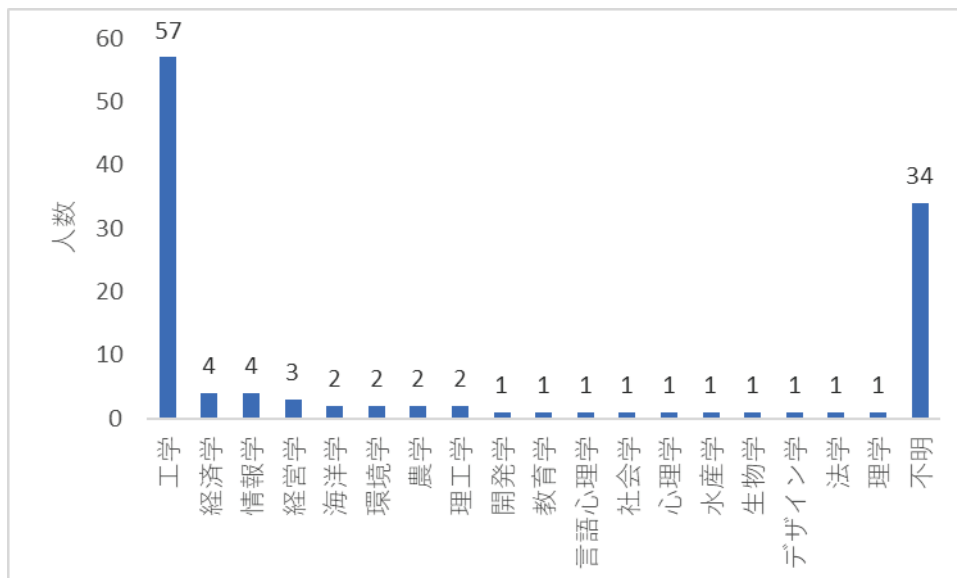


図 1-5. スタートアップ企業 5 社における専門分野ごとの社員数

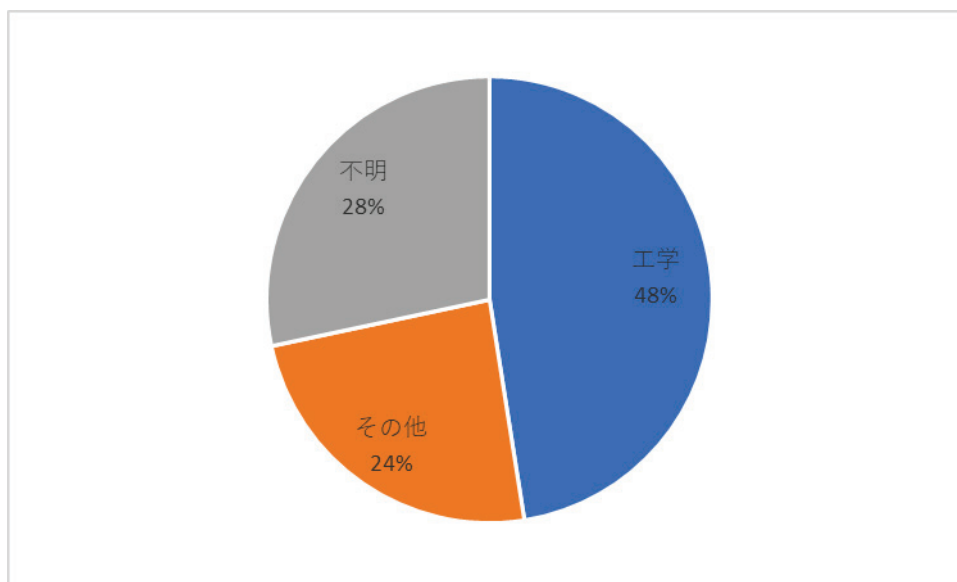


図 1-6. スタートアップ企業 5 社における社員計 120 名の出身分野の割合

スタートアップ企業のヒアリングでは、社員の出身分野以外に、「今後、現在の事業内容に必要と思われる人材の分野」、「日本で起業し、スタートアップがビジネスを行う際の課題」、「海洋の可能性」、「海洋分野ならではの困難」についても質問を行った。今後さらに必要と思われる人材については、5 社共通してロボットあるいは IT 等のエンジニアの必要性を指摘

した。また、エンジニアリングの知識を有するだけでなく、これに工夫を加え、他との差別化を図る等の能力の必要性が指摘された。さらに、海洋の現場とエンジニアリングの両方に知見がある人材や、国際化に伴う多国籍チームのマネジメント能力を有する人材、あるいは国際パートナーとのコミュニケーション能力を有する人材の必要性についても言及された。

日本で起業する際の課題については、3社が日本の投資家の海洋に関する専門性の低さや（彼らの多くはファイナンスを専門として、特定の分野に対する投資意欲が低い）、海洋の重要性、利活用の可能性に関する理解の乏しさを指摘した。さらに、中国やアメリカの方が資金や投資家数、顧客数の面で日本より有利であることや、国からの助成金・補助金を申請する際に、過去の実績が重視されること（スタートアップ企業はその分野において新興企業であるにもかかわらず）等が指摘され、日本において海洋分野のスタートアップ企業が資金調達面で課題を抱えている現状が浮き彫りとなった。

海洋の可能性について、海洋を軸にした気候変動対策や遺伝資源開発など、未開発の領域を海洋の可能性として指摘する企業があった。一方で、海洋分野ならではの困難については、例えば、海洋は環境に左右されやすいことから、予見性が担保しづらいこと（したがって、資金が集まりにくい）、事業の実施に地元の理解やステークホルダーとの調整が必要であるが、海洋コミュニティーは新しい技術の導入意欲が低く保守的な傾向にあることから、これらの実現が難しいことが指摘された。

(2) 地域連携教育の好事例調査

① 事例調査

a. 調査方法

2. (1) の海洋人材の全体像の概要把握調査の結果も踏まえながら、子どもや若者に対する海洋教育を実施している大学を抽出した。また Web 調査により地域研究機関や大学機関を調査し、更には地域の科学館、水族館などにも対象を広げ、積極的に子どもや若者に対する地域の海洋教育や科学教育を行っている機関を抽出した。ヒアリングは AI による自動文字起こしツール（Notta）を用いたが、対面でのヒアリング調査の実施の場合など、ヒアリング議事録作成に耐えうる精度まで達しなかったものもあり、AI による自動文字起こしツールに関しては参考程度としてヒアリング調査結果をまとめた。

b. 調査対象

内閣府担当官と相談し、表 2-1 に示した機関に対して、子どもや若者に対する海洋教育や科学教育に関するヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査は取組内容、コンテンツ作成などの運営面、連携先、取組の効果測定、学習指導要領との関連性、うまくいくための工夫等について把握することを念頭に質疑応答を行った。なおヒアリング対象機関 No.5 に関しては、ボランティア活動に参加している学生へのヒアリング調査であったことから、ボランティア活動に参加した動機・理由、取組を長く継続できた理由等を中心にヒアリングを実施した。

表 2-1. ヒアリング調査対象機関

No.	機関名	ヒアリング調査実施日
1	葛西臨海水族園	令和 5 年 2 月 6 日
2	つくば市政策イノベーション部科学技術振興課	令和 5 年 2 月 7 日
3	船の科学館	令和 5 年 2 月 7 日
4	北海道大学 LASBOS	令和 5 年 2 月 13 日
5	サイエンスキッズ	令和 5 年 3 月 1 日

c. 調査結果

以下にヒアリング調査対象機関 No.1～5 までのヒアリング調査結果を示す。

ヒアリング調査対象機関 No. 1	
機関名	葛西臨海水族園
日時	令和 5 年 2 月 6 日 14:00～15:15
場所	葛西臨海水族園事務所
A) 子どもや若者に対する教育コンテンツを用意している動機・目的	
<ul style="list-style-type: none"> ● 小学生でも学年ごとに学習内容は異なるため、それぞれに応じたコンテンツを用意している。幼児、小学校低学年、小学校中高学年、高校、大学向けのコンテンツを作成している。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ いつから実施しているか。（JANUS） ➢ 子どもや若者向けの教育プログラムは、開園当初より実施している。一方で高校生・大学生向けプログラムである「海の学び舎」は、10 年ほど前から実施しており、特に高校生、大学生は来園数が少ないことからイベントを考えようということになった。今後は進路選びの参考になるようなイベントも実施予定である。 	

B) 子どもや若者に対する海洋教育の取組概要

- YouTube はコロナ禍で休園したときに、何か行わなければということで行ったのがきっかけである。内部に実施できるノウハウを持つ人がいたため、期せずして実施した。
- ツイッターからその他の SNS に手を広げていった。元々 YouTube のアカウントはあったが、積極的に活用しておらず、コロナを機に活用するようになった。
 - オンラインコンテンツの活用による変化はあるか。(JANUS)
 - オンラインでのコンテンツを活用することで、多くの人に伝えられていることを実感できるようになった。遠方からの参加もある。子供は特に、自宅でリラックスした状態で参加でき、兄弟や両親とともに参加できることもオンラインプログラムの良いところである。
- フィードバックを得るために実施していることはあるか。(JANUS)
 - 参加者からのアンケートも実施している。回答率も実地でのイベントと変わらない。
- オンラインでよい点もあるが、そこから実際に見に来てもらえるようにも心掛けている。
- 見る側のオンライン回線の状況によって、得られる情報や学びが異なってしまうことも課題である。今後はハイブリット形式でも実施していきたい。
- 他の組織との連携はあるか。(JANUS)
 - 東京大学等の大学との連携が多い。研究者に研究発表してもらったりしている。海鳥の共同研究を盛んに実施しているため、研究者の方に解説してもらうなどのイベントも実施している。
 - 水産教育・研究機構との連携もある。
 - 以前は、東京大学の海洋教育センターと連携協定を結び、教育学の先生と協働でプログラムを実施していた。
 - イベントでは学会との連携はあまりない。
- 内容は幅広い。水槽観察やワークショップなど。STEM 教育も関連している。観察を通して自然を理解するようなプログラムであることを意識している。
- 実際に自然に行って生き物を観察してほしいというのが目的であるため、観察方法や見つけ方などを教えている。ただ単に生き物の知識を提供するということはないようにしている。

C) コンテンツ制作、運営に関する質問

- 東京動物園協会の指定管理費の予算の中で運営している。
- 東京都のプレスリリースにも出すが、ツイッター、HP をメインに参加者を募集している。
- コロナ前はチラシを作成して配布していた。チラシは駅前のラックなどに置いていた。
- 当館には専属デザイナーが 1 名在籍しているため(ここ 10 年程度でデザイナーを採用するようになった)、統一したデザインのチラシが作成できるようになった。
- HP は東京動物園協会の本部で作成・運営している。

D) コンテンツ制作・運営に当たっての連携(産学官)

- 連携先を見つけるというよりも、連携依頼を受けることの方が多く、受け身なことが多い。
- TEPRO（ティープロ）という東京都教育委員会のサイトに登録してあるため、学校の先生などから問い合わせを頂くこともある。
- TEPRO には、東京動物園協会の教育普及センターが 4 園まとめて登録している。

E) 取組の効果分析について

- アンケートで効果を確認している。
- 波及効果調査は実施できていないが、来年度から実施の検討をしている。移動水族館の実施に伴い進めていきたい。移動水族館は東京都の障害者施設や特別支援学校、病院、老人ホームなど、来園が難しい方を対象としている。
- これまでの取組として、発話調査をしている。プログラム中にビデオ撮影を行い、様子を確認してどのタイミングで何を学んでいるか確認している。
- 連続したプログラム（1 年間）の場合は、継続的にビデオ調査を行い、その期間の変化から効果を確認している。
- 団体プログラムについて、指導者の能力向上の取組はあるか。（JANUS）
 - コロナ前は自分たちの取組を見て、振り返りや勉強会を実施していた。

F) 学習指導要領との関係

- 団体プログラムの詳細は、別途配布した資料に記載している。
- 同じコンテンツを使って実施するため、解説者によっての違いは基本的にはない。基本的な内容、ストーリーは決まっている。
- 職員だけでなく、アルバイトも解説を行っているが、スポットガイド含め、内部の審査で通過した人しか解説できない。
- スポットガイドはある程度しっかりとした原稿が存在している一方で、団体プログラムは子供とのやり取りがあるために柔軟に対応しなくてはならない。そのため、解説者を目指す者はスポットガイドから始め、ある程度慣れてきてから団体プログラムを担当する、というように段階を経るようにしている。
- 学習指導要領には厳密には沿ってはいない。授業に活かせるような小学校の先生向けのオンラインコンテンツ（YouTube）は学習指導要領や教科書に沿ったものとなっている。なお、魚や水生生物に関する授業は、小学校低学年が中心となっているため、用意しているコンテンツは小学校の先生向けとなっている。

G) うまくいくための工夫

- 一方的に話すのではなく、少人数のグループワークにすることで、子供たちの発言を拾うことができる。それによって子供たちもやる気になるため、双方向性は重要と考えている。自分たちで発見して気付くことが面白いいため、それを手助けするような意識である。

H) その他

- 職員は博士課程出身が多いのか。(JANUS)
 - 専門学校卒、大学卒等それぞれである。専門は生物系ではあるが、水産に限ってはいない。4 園での異動もあるため、働いている職員のバックグラウンドは幅広い。
- 職員として、どのような人材が求められているのか。(JANUS)
 - 最近フィールド経験がない人が多い。自然の中での原体験がある人は強いと思っている。知識としてだけでなく経験として知っていることが重要だと考えている。
- 水族館の仕事を学ぶプログラムはあるか。(JANUS)
 - 水族館を学ぶプログラムは、キャリア教育として出張授業として対応している。来園してもらう、オンライン接続、実際に小・中学校に行き話をしたりする機会はある。月 1、2 件程度は実施している。
- イベントや展示解説の中で、気候変動影響等についても触れることはあるか (JANUS)
 - 生き物のみかたプロジェクトは、気候変動の影響など、生き物の現状を伝えるようにしている。寿司の話をするときは水産業の話をするなど、プログラムの中に SDGs の話を入れるように意識している。
 - 既定のコンテンツだけでなく、希望に合わせたプログラムを実施している。最近では中学校などから、SDGs を絡めたプログラムの要望が多い。
 - 子どもたちから SDGs や環境問題についての質問が増えるようになってきており、子供たちが環境について意識するようになってきていると感じる。
- イノカの技術を活用しているか。(内閣府)
 - モニタリングのためにセンサーを水槽に入れるなどの一元管理は実施していない。
- 大学の教育学部などの学生や、シルバー人材などの協力は受け入れているのか。(内閣府)
 - ボランティア活動のグループがあり、約 100 名の登録がある。特にシルバー人材に限って受け入れはしていない。子供たち向けへのプログラムや解説にもボランティアの方に参加してもらっている。
- 高校の探究活動に伴うニーズはあるか。(内閣府)
 - まだそのようなニーズは感じておらず、特にそういった話も来ていない。

ヒアリング調査対象機関 No.2	
機関名	つくば市政策イノベーション部科学技術振興課
日時	令和 5 年 2 月 7 日 10:00~11:00
場所	Teams 会議
A) 子どもや若者に対する教育コンテンツを用意している動機・目的	
<ul style="list-style-type: none"> ● 市内の小中学校における STEAM 教育導入の背景には、子供たちの未来において AI などが加速的に発展し、社会の変革が予測困難なスピードで進展していく中で、自ら課題を特定し解決策を見出す、問題発見・課題解決能力を身につけさせる必要があるという認識がある。このためには、科学的・多角的なものの見方や、論理的思考を養うのが大事であり、その手法として STEAM 教育が有効だと考えた。また、つくば市には 150 の研究機関があり、本教育はこれらのリソースを活用し、つくば市ならではの科学教育を模索できないかというところからはじまった。(通常、他の自治体では) 教育(一般教育)は教育部局が担当しているが、つくば市では市長部局も教育(特に STEAM 教育)に携わっている。STEAM 教育事業は 2018 年に立ち上げ、2019 年から本格的に学校授業に導入したものの、2020 年から新型コロナウイルス感染症が拡大しはじめ、学校での実施ができない時期もあった。しかし、昨年度から再開し、今年度は 3 校が STEAM 教育の授業を実施している。 	

B) 子どもや若者に対する海洋教育・科学教育の取組概要

- 市内研究機関や大学が主で、学会との連携はない。また、当事業（特に小学校への授業）は、東京に所在するコンサルティング会社への委託で実施しており、民間のノウハウを活用している。最終的には、地元の事業者に依頼し、地域のなかで事業を行っていきけるような仕組みを作っていく必要があると考えている。
- つくば市教育局と連携しながら小中学生向けに STEAM 教育授業を実施している。一方で、対象者をしぼらない一般向けの体験型科学イベントも実施している。
- 学校教室でのグループワークが主な実施形態である。しかし、小規模の学校では研究者と一緒にフィールドワークのようなことを実施した（小学校をドローンで撮影し、日の当たるところの表面温度を調査した）。このように、一部ではフィールドワークを行うこともあるが、メインで実施しているわけではない。
- 研究計画書を作ろうというのがテーマである。始めに課題設定し、それをどのように調べることができるか、道筋を立てることができるかに授業の重きを置いている。研究者は子供たちの研究計画作成への手助けや指導を行う。また、子供たちはグループでやる場合も、個別でやる場合もある。
- 研究者との調整に苦労はあったか。（JANUS）
 - 最初は地道な声掛けを行っていたが、これが広がったきっかけは新型コロナウイルス感染症の拡大である（現在は約 20 人の研究者がレギュラーで協力してもらっている）。『こどもクエスチョンオンライン』というプログラムをコロナ渦で立ち上げ、そのプログラムの中で研究者に質問してみようというコーナーを立ち上げた。子供たちがコロナ渦の大変な状況にあるなかで、このイベントの趣旨に賛同した研究者が多かった。一方で、研究者は自身の研究のアウトリーチと捉え、プログラムに参画してくれる場合もある。また、研究者は子供たちとの触れ合いの中から参考になる情報を得たり、逆に子供たちが研究者に触れ、憧れを持つことで次世代の研究者が育ったりすることも期待している。

-----以下「つくば STEAM コンパス」に関する質問-----

C) コンテンツ制作、運営に関する質問

- 「つくば STEAM コンパス」の運営費用には（学校への授業実施の委託費の他）HP の立ち上げやイベント企画の事業費が含まれる。既に HP など基盤的な整備は終わり、今年度は学校授業に注力した。2019 年から 3 年間は地方推進交付金（内閣府）も活用し、体制を構築してきた。そして今年度は、学校への授業のみを委託するという最小限の形で実施してきた。なお、HP の情報更新は自前で実施してきた。
- 費用の負担者は誰か。つくば市政策イノベーション部科学技術振興課で運営しているのか。（JANUS）
 - 今年度はそうである。
- 『つくばびっこ博士』というコンテンツを教育局と協力して企画し、夏休みを利用して実施した。本企画では、各機関の作成した動画を HP に集約して掲載し、子供たちがクイズに答え、パスポートを提出すると景品がもらえるというもの。今年は 1,500 人が参加した。これは市が自前で実施した。
 - これは教育局との連携で実現できたことか。（JANUS）
 - 市長部局が教育に携わっていることはつくば市以外では少ないと思うが、市長部局と教育局が協力することにより、よりオープンな形で実施できていると考えている。
- つくば市ではツイッター等の SNS やアプリ、チラシでイベントに関する情報発信を行っている。また、全世帯に配布している広報誌にも掲載している（特に年齢の高い方は広報誌で知る傾向にある）。

- 学校に情報を届けることによって、親にも伝わり、周知しやすい（イベントの参加率が高い）。一方で、一般向けに発信した情報だと、イベントの集客率が低い。どうしたら広く一般に情報発信できるか、これは課題である。
- 授業の質を維持する工夫などはあるか。（JANUS）
 - 決まったフォーマットを踏襲しないというやり方で授業を行っている。具体的には、昨年度はグループワークを 1 日 2 日実施していたが、今年度は研究者とのコミュニケーション（オンライン）として授業をした後、Teams でグループを作成し、研究者と一定期間繋がれる環境を作り、子供たちが質問をできるようにした。このようなやり方の見直し、質の改善につながっていると認識している。

D) コンテンツ制作・運営に当たっての連携（産学官）

- 各種コンテンツを作成するに当たって、連携している機関はあるか。また協力してもらった方には謝金を支払っているのか。（JANUS）
 - 学校の授業では、委託先の企業で企画を作り、研究者を募集する段階で彼らに謝金を支払うことになるが、公的機関の研究者も多いので、半分からの確率で謝金を辞退し、ボランティアで参加されている。

E) 取組みの効果分析について

- 授業後にアンケートを取っている。概ね満足度が高く、もっと調べてみたいという声や、環境問題に関心を持つきっかけになったという意見をもらっている。
 - 波及効果調査は行っているか。行っている場合はどのような内容か。（JANUS）
 - 直接的な効果は追いきれていない。教育局が全数調査をやっており、経年調査をしているが、主体的な課題への取組みについて、その指標が上がっていれば、効果があったと判断できるだろう。

F) 学習指導要領との関係（特定していれば）

- 学習指導要領に対応したコンテンツはあるか。もしあれば学年と教科を教えて欲しい。（JANUS）
 - 各学校の総合学習（つくばスタイル科）の一環として、STEAM 教育を位置付けている。コア単元（必須テーマ）と、サテライト単元（学校の希望によって選べるテーマ）から構成される。STEAM 教育はサテライト単元の位置づけであり、つくば市全校がやらなければならないわけではないが、市の公式カリキュラムとして取り組んでいる。
- 学校の先生から市に直接問い合わせがあるということか。（JANUS）
 - 現在の STEAM 教育授業実施校は、教育局が選定した学校である。将来的には、選んでくれる学校に対してプログラムを提供するという形を取りたい。
- STEAM 教育授業の対象学年は。（JANUS）
 - 全学年が対象である。幅広い学年により対応できる状態になった（現在 3 校が実施している）。学年が上の方がやりやすいという印象である。上の学年の方が、具体的な質問ができるが、下の学年だと無邪気に難しい質問をするため、研究者の負担が大きくなる傾向にある。

G) うまくいくための工夫

- 小中学生に対する STEAM 教育を成功させるために意識していることは何か。(JANUS)
 - 研究者とコミュニケーションが取れるという点が、子供にとっては魅力的に映っているのだと思う。今年度は授業後もオンラインでコミュニケーションを取ることができたことに、手応えを感じている。今後は子供が研究者に投げかけた質問に対して、市長部局を含めた運営側がどのようにフォローしていくか、という点が大切になってくるだろう。また学校や教育局とのコミュニケーションが重要であると感じている。学校は年間のカリキュラム通じて、やりたいことがあるので、市長部局で設計した STEAM 教育のやり方を押し付けるといったのはよくない。学校が求めていることに寄り添いながら授業計画を考えることができれば、授業もうまくと考えている。一方で学校の要望に応えると研究者の負担も増えるため、研究者の理解や立場にも立って、実施することが大切である。学校と研究者とのバランスが重要であろう。

H) その他

- 高校生への取組みはあるか。(内閣府)
 - つくば市内の高校からの依頼で、授業の一環で、行政課題についてグループワークを実施したことがある。また、市内の科学館が高校と連携し、科学部の生徒に場所を提供するといった、リアルな学習の場も提供している。
- 大学・大学院の学生、退官した研究者等の人材バンクを作ることにについては、どう考えているか。(内閣府)
 - 課題認識として持っており、市民と研究者との橋渡し役が必要だろうと考えている。来年度以降は、こうした方々を橋渡し役として活用できるような仕組みづくりを計画中である。
- 子供と研究者が Teams でコミュニケーションを 2 週間取ることができることについて、つくば市も同じ Teams グループに入り、情報を見ることができるのか。(内閣府)
 - 学校で Teams を作ってもらい、そこに事務局も招待してもらうようにしている。

ヒアリング調査対象機関 No.3

機関名	船の科学館
日時	令和 5 年 2 月 7 日 15:00~16:30
場所	船の科学館会議室

A) 子どもや若者に対する教育コンテンツを用意している動機・目的

- 先進的な展示やコンテンツではないが、「当たり前」のことをやっているという認識である。私たちの活動の目的は、「将来を担う世代に海を知ってもらい、考え、行動する人を育てたい」というものである。また、船の科学館は海の総合博物館として、その展示やコンテンツは海の百科事典の目次のようなものと捉えてほしい。さらに、これらを通して老若男女（特に若手）の海洋リテラシーが向上し、子供にも「海」を教えられる若い人材を育てていきたい。
- 人材育成に加えて、義務教育において学校をサポートできるような施設になりたい。地域社会と学校教育の融合を実践しながら、地域教育としての海の生涯学習を形作っていきたい。

B) 子どもや若者に対する海洋教育の取組概要

- 船舶・海事関係は既存の展示・コンテンツを使用している。これらを海洋という大きな枠組みで捉え、海洋基本計画に基づいた形で、海洋全般を視野に入れた新しいプログラムを構築している。
- 環境学習については最近できたものである。船の科学館では、最近学校教育ではやらないことを社会教育施設ならではの教育普及活動として実施している。具体的には、子供が煮干しを解剖し、海洋生物の生体やしぐみを顕

顕微鏡で観察し、体内から抽出した捕食物やマイクロプラスチック等を観察するといったことを実施している。これらを通して、海の状況や問題を子供たちに伝えている。

- 海ごみ清掃については、親子を対象に、海ごみゼロウィークの一環として行っている。船の科学館では周辺に浜辺がないことから、「海ごみ予備軍」となる陸域のごみ拾いや、東京湾のごみ清掃船に来てもらい活動状況を見学やマイクロプラスチックを利用した万華鏡の工作教室を実施している。
- 幼児を含むファミリー層を対象に、ボランティアの方が絵本の読み聞かせを行っている。読み聞かせの際は、ボランティアが音を再現したりして、子ども達が飽きない工夫をしている。
- 「宗谷にタッチ」という南極船宗谷の見学イベントを、目の不自由な方向きを実施しており、船内を触りながらツアーを行っている。また南極の氷が溶けて内包された空気がはじける音を聞いたり、元南極隊の話を聞いたりしていただいている。
- 船の科学館によるアウトリーチでは、学校への出前授業、出張イベント、イベント出展（来月3月には横浜でのボートショーにて工作実験教室を実施予定）、その他博物館への海洋教育実践に関するノウハウのサポート等を行っている。また、船の科学館だけでなく、全国の博物館を対象に各地域の博物館が行う海洋教育活動を支援するという事業（海の学びミュージアムサポート事業）を実施している。
- その他に、学芸員実習生を受け入れている。実習生の海洋リテラシーをどこまで上げていくかということを意識し、指導している。
- さらに、東京海洋大学等の留学生の研修も受け入れ、海と一緒に学ぶ取り組みを行っている。
- 外部組織との連携に関する引き合いはあるのか。（JANUS）
 - 特に夏季の子ども向け催事では、海洋関係の専門家や機関・団体に協力を仰ぎ、船の科学館を会場とした様々なテーマの海洋教育プログラムを実践している。特にコロナ前の夏休みに実施していた。コロナ禍では、自前のプログラムのみを実施している。
 - 海洋教育を実践している全国博物館を集めて（一部オンライン参加）、サミットのな情報交換の場として開催した。全国にある地域の博物館が子供たちに海をテーマにした教育普及活動・生涯学習を行っていく仕組みを構築していくことが、当財団の大きな役割、目標の一つでもある。
 - 一方で、学会とのつながりは強くない。
- 小学生（3～6年生くらい）がイベントのメインのターゲットである。次代を担う子ども達にこそ海洋リテラシーを普及したい。この子供たちがコンテンツを理解してくれば、大人も理解できる内容であろうと考えている。

C) コンテンツ制作、運営に関する質問

- 船の科学館は、日本財団の助成金で活動している。船の科学館が主催するイベントは、無料で実施している。2021年度の夏季イベントでは、コロナ禍によるオンラインでの開催とした。材料費の徴収を検討したが、徴収システムの構築に時間を要するため見送った。
- これから博物館、特に私立の場合は、「お金の取れるプログラム」の構築も重要な課題だと考えている。その考えの背景には、海洋教育では「食べて」行くことができず、結果として人材不足につながっている現状も見受けられるからである。目的意識のある参加者がお金を払ってでも来たいようなプログラムを構築していきたい。
- 船の科学館で教育普及活動を実践する方には、交通費と材料費を支払っている。しかし、人件費は支払っていない。このような趣旨を説明したうえで、協力態勢を構築している。
- 学校が対象のプログラムやイベントでは、STEAM教育を意識していたこともある。例えば、A（Art）の部分では、浜で拾ってきた海ごみを「シーボーンアート」として扱った（シーボーンアートは現在、観音崎自然博物館で常設展示）。M（Mathematics）の部分では、顕微鏡を用いた生物の観察で、子供たちに倍率の計算をしてもらっ

た。しかし、今はSTEAM教育という言葉はあまり意識していない。現場の先生方との協議による活動内容構築に比重を置いている。

- 学校でイベントを行う場合は、指導要領も意識しながらプログラムを実施しているが、学校側や担当窓口の先生との協議によるプログラムのねらいを共有しながら実践している。現状、特定の教科というよりは総合的学習の時間として実施されている。

D) コンテンツ制作・運営にあたっての連携（産学官）の有無

- 外部機関、団体等に所属する専門家、ボランティアと協働している。

E) 取組の効果分析について

- 満足度調査・分析等、特に詳細な分析には至っていない。海に興味をもった子供はなかなかいないので、我々が彼らに海について関心を持ってもらえるようなプログラムの創出を念頭にしている。
- 波及効果調査はあえて行わないが、後から結果は付いてくると思っている。参加者にはイベントに参加して得た学びに関してアンケートを実施しているが、集計及び担当者レベルでの反映であり、詳細分析には至っていない。一方で、我々が助成金により支援している博物館には、そのようなことも求めている。
- 学校の先生やアシスタント等、教える側のリテラシー向上があれば、その内容について教えて欲しい。またコンテンツの内容や監修は誰が担当しているのか。（JANUS）
 - 学芸員が自主的にステップアップ研修に参加し、教える側のリテラシー維持と向上に努めている。

F) 学習指導要領との関係（特定していれば）

- 学校連携の取組みである場合は、カリキュラムやシラバスを事前に共有してもらおう。またアウトリーチ活動にて、対象学年・年齢が限定されている場合には指導要領を加味することもある。

G) うまくいくための工夫

- 興味を0から1にするのは難しい。楽しみの中に学びを生まれ、興味・関心に繋げる。海洋一辺倒ではなく、海から興味が始まって何かしらの分野に興味を持ってもらえればと思いイベントを開催している。また、子供の目線および親目線の両方を持つこと、子供たちには成果物（お土産）を持たせること、ワークシートを作成してもらうことが工夫の一部である。

H) その他

- 科学館の学芸員に博士号を取得している人材はいるか。雇用の可能性、ロールモデルは？（JANUS）
 - 「人」で採用している。博士号を持っているからといって採用するわけではない。船の科学館では、人材に余裕があるわけではないため、例えば博士号を持つ人材に学会への参加や研究を最優先に行ってもらうことは現状できていない。一方でこれまでの学びやノウハウは、現場の仕事の中で活かされている。
- どのような人物を求めているのか。（JANUS）
 - 学芸員でも論文に重きを置く人と、客に接して何かを生み出せる、あるいは地域社会に施せる人材がいる。しかし、学会と現場が上手く調和しているという状況ではない。論文そのものの内容ではなく、その内容を咀嚼し

て子供たちに伝えていくことができる人が必要。また、客の目線、親の目線で、楽しく学べるイベントを企画できる行動力があって周りを巻き込んでいける人だと良い。

- 高校の探究活動に関するニーズはあるか。（内閣府）
 - 高校生までターゲットにしたいが、客層として非常に少ない。実情として優先度が低くなっている。
- 研究者が学校活動に参加するなど、地域の教育課と連携することはあるか。（内閣府）
 - 隣接する 3 区とは連携しており、地域に根付いた博物館としての役割を担ってきている。

ヒアリング調査対象機関 No.4

機関名 北海道大学 LASBOS

日時 令和 5 年 2 月 13 日 11:00~12:00

場所 Teams 会議

A) 子どもや若者に対する教育コンテンツ（LASBOS）を用意している動機・目的

- 北海道大学では、水産科学研究所（水産学部）が中心となって、海や水産物に関する（北海道大学の）研究・教育の情報を、オンライン教材として集約して発信する事業（バランスドオーシャン事業）を行っている。この事業の第一の目的は、北海道大学の学生の研究志向性を高めて、海の分野でトップサイエンティストを早期育成することである。
- 教材をオンラインで一般公開しているので、若者を含めた、一般の方々に対する教育も兼ねている。海が気候変動に大きな役割を果たしていること、生物の多様性の仕組みを知ること、水産物を賢く利用すること、持続可能な形で水産養殖をすること、それらについて幅広く知ってもらいたい。また興味をもった若者に、進学先として北海道大学を選んでもらいたいという広報的な目的も含まれている。
- 事業が始まって、現在は何年目になるのか。（JANUS）
 - 今年は 4 年目で、もうすぐ丸 4 年が経つ。LABOS ホームページは 2 年目の 10 月に立ち上げ、一般公開された。それから現在までにコンテンツが増えてきた。

B) 子どもや若者に対する海洋教育・科学教育の取組概要

- 北大として事業を実施しているが、運営は北大水産科学研究所と北方生物圏フィールド科学センターが行なっている。
- 専任スタッフのそれぞれの役割について教えて欲しい。（JANUS）
 - 山下先生は専任の特任助教の 1 人で、方針や計画、運営を担当している。もう 1 名の助教がおり、自身の専門性を活かし、生物に関するコンテンツを作成している。特定専門職員は、SE のような仕事をしつつ、デザインを担当している。その他、映像の編集やサイト形式のオンライン教材の作成、事務手続き等を担当するスタッフ 5 名いる。また、兼任教員（7 名）の 1 人として私（大木准教授）が事業統括をしている他、コア教員 2 名（そのうち 1 名が、昨年度までの事業統括役の向井教授）、専任教員（山下特任助教含む）がいる。
- コンテンツ運営は北大で完結しているが、寄付を頂いた企業とのコラボレーションコンテンツがある。一社が古野電機、もう一社が函館市の潜水調査会社の大步株式会社である。これらの企業と北大水産学部とは、以前からお付き合いがあった。水中ドローン講習会を大步株式会社と開催したりするなど、オンラインだけでなく教育を実施している。

- LASBOS は、オンラインで完結しているということではないのか。(JANSU)
- LASBOS を利用して、対面教育イベントを盛り上げたいという意図がある。
- 対面教育イベントは、どれくらいの頻度で実施しているのか。(JANUS)
- 既存の大学授業をより良くする目的で、対面教育を充実させようとしている。例えば、水産研究と SDGs を学ぶ水産学部 2 年生のグループワーク授業における話題提供として活用しようとしている。今まではオンライン教材を蓄積することに注力してきたが、今はそれらをどう活用していくかというところに力を入れ始めている。その軸の一つが SDGs 教育である。
- 今年度は北大生に SDGs を学んでもらうことを始めた。これが軌道に乗ったら横展開し、地域のリカレント教育にも活用したい。そのなかで、賛同する企業を集め、展開していきたい。
- このような取組みには、やはり企業の協力が必要か。(JANUS)
- リカレント教育や企業にも入ってもらうことが SDGs 教育の理想だと思っているので、後々企業との協力は必要になってくると思う。今はその種を撒いているところである。
- 企業とはどのように連携しているのか。(JANUS)
 - 企業コラボレーションプログラムの打診を各企業 (OB・OG がいる企業等) に実施している。これは寄付をお願いしつつ、一緒に教育に取り組んでもらうというもので、(LASBOS において) コラボレーションページも作っている。これにより社会が必要とする人材を輩出できる仕組みを作っている。東京には北大の東京オフィスもあり、首都圏の企業にネットワークを持っているので、そこと連携して各企業に声を掛けている。
 - 連携先に東進予備校もあるが、どのように連携しているのか。(JANUS)
 - 東進予備校の系列組織である練成会経営幹部が東進予備校を紹介してくれたので、つながりを持つようになった。我々の取組みを予備校の生徒に宣伝・紹介してもらっている (寄付は受けていない)。そこには北大を進学先の一つとして考えてもらいたいという思いもある。
- 北大の全てのステークホルダーが LASBOS で取り組んでいる教育の対象であるが、一番大切なのは北大生だと考えており、LASBOS の教育コンテンツを授業で活用することが最も重要であると考えている。更に他のステークホルダーにも教育コンテンツを届け、それらの価値を上げていきたい。次に大事な対象としては高校生と考えており、水産高校の生徒にも宣伝している。その他にもこの事業を通じて、OB・OG とのネットワーク構築をしている。
- LASBOS カードは全部で 46 種類あり、北大関連のイベントで配布している。イベント会場に配布場所を設け、そのカードを集めると景品がもらえるというイベントをやっており、小学生やその親に好評である。またこの取組みは、北大の SDGs 教育の広報も担っている。例えば、札幌の STV と北大が SDGs Day でカードを配布したり、24 時間テレビの札幌会場でカードラリーを実施したりしている。北大札幌キャンパスでも、観光客に配布しており、さらにカードを使った地域振興もしたいと考えている。カードには水産物を扱ったものもあり、北海道の水産物を知ってもらうことで観光客に産地まで足を運んでもらい、地域貢献につなげるといった取組みである。
 - 自治体との連携もあるのか。(JANUS)
 - 美深町でチョウザメの養殖をしており、北大水産学部が研究協力をしている。養殖を学べる動画を作り、それに合わせてカードを 2 種類作ったが、そのうちの 1 種類は美深町だけでもらうことができる。また、今年 9 月に厚岸で豊かな海つくり大会が開催されるにあたって、道庁と相談し、厚岸の LASBOS カードを作り、町おこしに使用している。
 - 自治体との連携は、自然と実現できたのか。(JANUS)
 - カードを作り、配布したことが連携につながった。現物があるからこそ、イベントでの活用ができた。
- LASBOS 事業は、STEAM 教育とも関連しているか。(JANUS)

- オンライン教材なので、教材同士のリンクを密にすることを心掛けている。例えば、魚に興味あってサケの生態に関心がある場合、海洋学の教材から気候変動にリンクするようになっている。これが STEAM 教育に近いと考えている。また、学生にコンテンツ作りをさせるので、A（アート）に関係してくると思う。

C) コンテンツ制作、運営に関する質問

- この事業は大学機能強化プログラムのもとに実施しており、文科省から大学への資金を大学内で競争的に獲得したものである（5年間の支給）。事業の自走化に向けて、北大に SDGs 教育としてアピールしている。大学で欠かせないものと認められれば、事業期間後も北大から予算が半分措置される。
 - 民間企業からの協力は年々増えてきているのか。（JANUS）
 - 件数は増えているが、金額は伸びていない。SDGs イベントで 10 万円の寄付をしてくれた企業の企業名を入れた T シャツを作ったが、件数としては 5~6 件である。美深町のカードは、企業から 5 万円の寄付を頂き、1,000 枚のカードに企業名を入れた。小口の案件であれば、企業とのコラボレーションはしやすいと感じている。一方で、一緒に教育コンテンツを作っていくとなると、先方とのニーズの調整が必要になってくるため、なかなか話が決まらない。しかし、今後は企業の SDGs の需要が高まってくると思うので、LASBOS を北大と企業を繋ぐキーにしていきたい。
 - 企業として SDGs に対応するために、企業は北大に寄付してくれるということか。（JANUS）
 - 現在はそこまでではないが、去年は LASBOS のコンテンツをみて、企業から研究者への寄付があった。企業にとっては研究支援についてアピールすることができるので、企業経営にもプラスになるのではないかと。
- LASBOS はまだ始まったばかりの活動なので、学内の SDGs 関連の活動をマッピングした後は、大学のステークホルダーとコラボレーションし、実績を増やすことで、北大と一緒に企業が活動していく価値が増すだろうと考えている。
 - SDGs をキーワードにすれば、幅広い企業が興味を持ってくれるだろう。（JANUS）
 - 水産に絞ってしまうと狭くなってしまうので、水産関係以外のプラットフォームも提供していきたい。
 - 将来的には水産分野以外のコンテンツも LASBOS で扱うということか。（JANUS）
 - 水産以外の分野にも広げていきたい。連携先に観光学研究センターというのがあるが、当該センターが LASBOS にコンテンツを提供し始めた。SDGs といったキーワードで水産と他のコンテンツが繋がりが、違う分野のコンテンツもできつつある。
 - LASBOS と観光分野は親和性が高いということか。（JANUS）
 - 実施は大学のコンテンツを集約的に見せる LASBOS のプラットフォームを活用したいという打診から始まった。その他の部局でも同じようなニーズはあるだろう。
- 水産科学研究院教員は 60 名在籍しているが、そのうち約 40 名が LASBOS コンテンツの作成に協力している。水産学部は本部の札幌と離れているので、教員が協力的という特性はあるのかもしれない。当初はお願いベースだったが、現在は積極的に応じてくれる教員も何人かいる。積極的に応じてくれる先生は、SDGs に直結する研究をやっており、自らの研究を発信したいという動機もあるのだろう。また、札幌キャンパスにいる 1~2 年生と教員の物理的距離があるため、オンライン教材を使って 1~2 年生に対しても、また 3~4 年生に対しても、またこれから北大に進学したい学生にも、先取りして情報を伝えられるという、「地理的なニーズ」があったのだろう。

D) コンテンツ制作・運営に当たった連携（産学官）

- 民間企業とのコラボコースを作って、海や水産物利用と企業活動の関係を見えるようにしている。協力いただいている企業からは、本事業運営をサポートするための寄付金を頂いている。

E) 取組の効果分析について

- LASBOS に関連した事業が終了した後に取り組みの効果が表れるとお考えか。(JANUS)
 - その通りである。博士課程進学者が増えてくれると良いが、まだそこまでには至っていない。
- 北大の 1-2 年生にサイト利用状況のアンケートを実施していると伺った。(JANUS)
 - 昨年度は、サイトの認知度向上に力を入れた。その後のアンケートで、この情報が学科や進学の実験の際に役に立ったという声がちらほらあった。

F) 学習指導要領との関係 (特定していれば)

- LASBOS は小中学校の総合学習を意識しているのか。(JANUS)
 - 昨年は 10 万人分のチラシを作り、スーパーサイエンスハイスクールにおいて総合学習の時間に当サイトの紹介して欲しいとお願いした。

G) うまくいくための工夫は

- システムが長続きしていくためには、LASBOS で情報発信をすることで優秀な学生が研究室に集まり、教員の研究が加速され、更に教員が自ら教材を作り、情報を発信していくという好循環がかかせない。LASBOS のサイトは各教員にアクセス権限があり、各々が発信できるシステムになっている。なぜなら、大学が一括してやると、著作権の問題が出てくるからである。

F) その他

- 著作権について、論文の図が教材に出ているが、それは雑誌によって情報発信に使えるものとそうでないものとあるのか。(内閣府)
 - クリエイティブコモンズに指定されていけば問題ない。そうでなかった場合は、アメリカやヨーロッパの出版社の場合によくあることだが、著者自身が教育の目的で利用するのであれば、著作権に引っかからないということがある。日本の出版社の場合は、著作物の扱いが明確に定められていないので、その都度、出版社に問い合わせる必要がある。
- LASBOS での情報発信をやってきて、教員のコンテンツ作成に対する意識は変わってきているのか。(内閣府)
 - 約 40 名の教員がコンテンツ作成に協力しているが、自ら作りこんでいるのは 5 名程度である。公開するオンライン教材については、事業のスタッフが作り込んでいるというのが現状である。また、教員はパワーポイント形式で資料を作成していることが多いので、スタッフがアップロードを手伝ったりしている。我々の使っているプラットフォームは Moodle (オープンソースの e ラーニングプラットフォーム) というもので、各大学でも使用されており、比較的教員が使い慣れている形式となっている。元々は授業管理システムとして使われている形式ではあるが、それを我々は情報発信ツールとして使っている。

ヒアリング調査対象機関 No.5	
機関名	サイエンスキッズ
日時	令和5年3月1日 11:00~12:00
場所	Teams 会議
A) ボランティア活動の内容	
<ul style="list-style-type: none"> サイエンスキッズ⁷のボランティア活動は、芳賀先生の引退に伴い2022年3月5日で終了している。 サイエンスキッズのイベントには、小学校中学年から高学年にかけての参加者が多かった。低学年は保護者同伴が多いが、上級生の兄弟と一緒に参加している場合は、保護者なしで参加していることもあった。 イベントでは芳賀先生に加えて筑波大学の学生が1~3人、場合により地域ボランティアが1~3人が参加して開催していた。 元々サイエンスキッズに参加していた子供の親が地域ボランティアとして参加することもあった。地域ボランティアの募集は、先生が個人的に依頼したり、先生へ直接連絡が来たりする形であったため、学生は関与していなかった。 芳賀先生はイベントに参加してもらった子供たちに科学者になってほしいと思っていたわけではなく、科学的思考を身につけてほしいと考えていた。 	
B) ボランティア活動に参加している動機、理由	
<ul style="list-style-type: none"> ボランティアスタッフをやっていたサークルの先輩から誘われたのが参加のきっかけである。ボランティア活動を継続していた理由は、理科教員免許の取得を考えており、効果的な授業の進め方を学ぶために活動が役立つと感じたからである。先生の指導や声掛けは、子供たちの興味や関心を引くものであり、その技術をボランティア活動の参加を通じて習得したいと感じた。 きっかけとしては前者と同じである。ボランティア活動を継続していた理由は、子供たちに教えることが楽しいと感じたことと、子供たちに教える中で自分自身も知らないことを学べることや、自分に比べて子供たちの方が工夫して物事を考えていることに刺激を受けたりすることに魅力を感じたからである。 他のボランティア参加者も似たような動機であったと思う。芳賀先生が学生に責任を持ってボランティア活動に参加してもらいたいという意向から、ボランティア参加者には謝金が支払われていたため、中にはアルバイト感覚で参加していた人もいたかもしれない。参加者はイベント開催の事前準備、当日のイベント対応、後日の活動記録作成（活動記録はホームページ上で公開）を全て行う必要がある。イベントが半日の場合3,000円が謝金として支払われ、1日の場合は7,000円弱であった。 芳賀先生がホームページに記載しているイベント趣旨等の基本的情報については作成したが、活動記録の更新は全て学生が担当していた。 	
C) 芳賀先生から引き継がれたもの、引き継がれなかったもの	
<ul style="list-style-type: none"> 今のところ活動再開の予定はない。コロナ禍であったことから、イベント運営に係るスタッフの募集をオンラインで実施した。自身よりも下の年次（大学3年生以下）のスタッフが現在1、2人しかいない。そういったことからイベントを再開する場合は、人員を追加で募集しなくてはならないが、募集活動のための人員を割けないのが現状である。 	

⁷ 芳賀和夫元筑波大学教授が、平成11年度(1999)に開始した地域の子どもの科学体験活動。

- 基本的に会場の確保や日程調整、企画等は、芳賀先生が一人で担当していたが、後半は学生もサポートしていた。
- 芳賀先生が活動資金を負担し、自宅兼活動拠点を開放してくれていたことから、芳賀先生のような人物がいないと活動の継続は難しいと考えている。基金からの出資もあったが、活動拠点の家賃やボランティア活動者への謝金は先生が自己負担していた。
- 学校教育の現場よりも自由度の高い科学教育を企画・進行する技術を身につけることができた。教育実習では学ぶことができない実験及び観察方法を学ぶことができた。
- イベントを企画・進行していく技術を学ぶことができた。また、イベントを開催する上で必要なことを学ぶことができた。例えば、火や刃物を扱うような危険が伴う実験の場合は、子供の安全のために地域の保険に加入するなど実務的な内容も知ることができた。
- イベントを実施するための金銭面の工面や、活動拠点を失ってしまった問題は大きい。材料費としてイベント当たり300~1,000円程度を子供から徴収した場合もあったが、収支をプラスにするような動きは活動理念に反するため、運営を維持するための資金を確保することが難しかった。イベント参加費のみで活動拠点を維持することや、イベント管理に係る費用を捻出することができないため、イベントの継続は難しいと感じている。

D) この取り組みを長く継続できた理由

- サイエンスキッズの取組みは10年弱続いていたが、先輩が断続的に後輩を集める努力をしてきたことが継続できた理由であったと思う。自身の代だけで終わらせるのではなく、次の世代に引き継ぐ姿勢があった。
- 芳賀先生の献身的な活動、出資、活動拠点の提供、人柄、人脈もこの取り組みを長く継続できた理由であったと思う。子供たちがイベントに継続的に参加したいと思わせる環境づくりにも熱心であった。博物館での活動の展開は、芳賀先生の人脈があって実現することができた。
- ホームページ上にアップロードしてある活動記録を見れば、イベント開催に関する改善点や不足点を確認できるため、同様のイベントを開催する際には過去の活動記録を参考にすることが可能であり、イベントの質の向上につながったことも継続できていた理由の一つだと思う。
- 参加している子供の親が地域ボランティアになったり、参加していたスタッフが筑波大学の職員となって協力してくれたり、参加していた子供がボランティアになったりという人の流れの好循環も長く継続できた理由の一つだったと思う。

E) 他地域で同じような取組を実施する場合に、必要になってくる条件（連携体制や人材等について）

- 芳賀先生のような中心的な人物は必要だと思う。
- イベントに参加する子供を集める場所は、先生の人脈によるところが大きかったため、取組初期において参加者を集めることが難しいのではないかと。
- 芳賀先生のような教室を開くのであれば、学校教育の経験者がいた方がよい。子供を引き付ける話し方、子供への声掛け、子供を短時間で仲良くさせるなど、子供への接し方が上手であったことからイベントがうまくいったと思う。
- 中心的な人物だけでなく、イベントが開催できる場所の確保も大事である。コロナ禍で大学が使えないときは、市民館を利用してイベントを開催していたため、場所の確保と協力してくれる学生がいれば活動は可能だと思う。
 - コロナ禍でソーシャルディスタンスを確保等、条件を満たす場所を見つけるのが大変であった。また、会場利用に費用がかかる場合や、実験で火を使いたい場合には、火を扱う場所を確保しなくてはならないなどの制限

があることもあった。アクセスの良さも考慮していたが、結果としてアクセスの悪い場所になってしまった時もあった。

F) 将来像

- 活動拠点に蓄積された書籍は多くあるため、それらを活用しつつ、学内の自然教育系のサークルに取り込むという方法はあると思う。
- 同じような規模での開催することは難しいと思うが、学生だけでも対応できるような 5 人程度の規模で徐々に再開していき、実施体制を整えてサイエスキッズの良いところを引き継いで行ければよいと思う。
 - これまでサイエスキッズには 1 回あたり、10～30 人程度の子供たちが参加していた。

G) その他

- グループメールでイベントに関するアナウンスを実施していたと思うが、そのようなツールは先生が準備していたのか。（内閣府）
 - もともと芳賀先生が行っていた手法を学生が引き継いだ。
 - スタッフアドレス宛に届いたメールは、スタッフが先生と相談して返信していた。
 - 参加者名簿の管理は学生が行っていた。
- アナウンスや出席者の集計、イベントの準備などの事務局としての活動資金は、芳賀先生のポケットマネーで賄われていたのか。（内閣府）
 - 事務局はボランティアであり、イベント参加時のみ芳賀先生から謝金が出ていた。
 - 事務局には会長、副会長、会計があり、任期は 1 年であった。幹部は大学 3、4 年生で、1、2 年生で経験を積んで引き継いでいく形である。
 - 会長および副会長の役割としては、スタッフの募集、先生とスタッフ間の橋渡しであった。
 - 会計の役割は、子供たちからの材料費、交通費等の管理、イベントの収支報告書の作成、イベント経費の設定などであった。
- 事務局スタッフは自然教育サークルのメンバーなど、元々自然科学教育に興味があった学生が多いのか。（JANUS）
 - 自然教育や科学教育に興味のある人が学内の自然教育サークルに入り、先輩から勧誘を受けてサイエスキッズのスタッフになるという流れが多い。自然教育サークルには生物学類以外の学生も多いが、サイエスキッズのスタッフは生物学類出身のメンバーが多い印象である。
- 学内の他の活動や団体、つくば市の科学教育イベントなどへ引き継ぐ可能性はないか。（内閣府）
 - 学内のサークルや団体と一緒に話があったが、立ち消えてしまった。中心となって活動する人が不在であることや、拠点が必要になってくること、また、活動を継続するための重要な仕組みである謝金の支払いがなくなるなどの様々な制約があり実現しなかった。

② コンテンツ調査

a. 調査方法

「海洋教育/Marine Education」等のキーワードを用いてインターネット検索を行い、海洋教育に資する Web ページや動画を検索した。検索媒体、検索キーワード、絞り込み条件を、表 2-2（国内コンテンツ）、表 2-3（海外コンテンツ）に整理した。

表 2-2. 海洋教育に資する国内コンテンツの検索条件

検索媒体	キ ー ワ ー ド		絞 り 込 み 条 件		
	①	②	①	②	③
Google	海洋教育	こども	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	若者	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	小学生	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	児童	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	学童	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
Google 動画	海洋教育	こども	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	高画質*
	海洋教育	若者	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	小学生	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	児童	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-
	海洋教育	学童	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ	-

*ヒット件数が多かったため絞り込み条件に高画質を追加した。

表 2-3. 海洋教育に資する海外コンテンツの検索条件

検索媒体	キ ー ワ ー ド			絞 り 込 み 条 件	
	①	②	③	①	②
Google	Marine education	Children	Fish	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ
	Marine education	Children	mammals	アップロード 1 年以内	日本語ページのみ
検索媒体	キ ー ワ ー ド				
	①	②		③	
YouTube	Marine education		Children	Fish	
	Marine education		Children	mammals	
検索媒体	キ ー ワ ー ド				
TED talks	Ocean				
検索媒体	検 索 手 順				
Khan Academy	Middle school earth and space science -NGSS> Earth and society>Earth's changing climate				
	Biodiversity and human impacts>Sustainability and natural resource management				

b. 調査対象

表 2-2 及び表 2-3 の検索媒体、キーワード、絞り込み条件によって抽出された以下のサイトおよび動画（表 2-4）を対象として、子ども、小学生、中学生、高校生、大学生以上の若者向けのコンテンツを調査した。

表 2-4. 国内、海外コンテンツ調査対象一覧

種別	コンテンツ分類	配 信 者
国内	Web サイト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気仙沼市 ・ 独立行政法人環境再生保全機構 ・ GODAC (Global Oceanographic Data Center) ・ 日本財団 ・ 神戸市 ・ 海上保安庁 ・ 環境省 ・ 経済産業省
	動画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国土交通省海事局 ・ 横浜市 ・ gooddo 株式会社 ・ 日本財団 ・ 株式会社サンリオ ・ SDGs ジャーナル ・ 神戸市 ・ 経済産業省
海外	Web サイト	<ul style="list-style-type: none"> ・ WiseOceans ・ MSC ・ Marine Mammals science education ・ National Ocean Service National Oceanic and Atmospheric Administration
	動画	<ul style="list-style-type: none"> ・ NOAA ・ KidsBabyBus HD ・ English Singing ・ It's AumSum Time ・ Blippi-Educational Videos for Kids ・ Kids Education Online ・ Happy Learning English ・ SETsquared Partnership ・ RGSIBG ・ Environmental and Life Sciences at Southampton ・ Vox ・ BBC Earth Unplugged ・ Scripps Oceanography ・ NIWA New Zealand ・ CSIRO ・ National Oceanography Centre ・ National History Museum ・ Woods Hole oceanographic institute ・ American Museum of Natural History

	<ul style="list-style-type: none"> ・ MBARI (Monterey Bay Aquarium Research Institute) ・ Georgia Aquarium ・ University of Southampton oceanography ・ TED ・ Khan Academy
--	---

c. 調査結果

調査結果を以下に示す。

閲覧日	2022年10月13日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	気仙沼市		
名称	気仙沼市 ESD・海洋教育について		
掲載日	2022/5/30 (更新日)		
再生回数 (動画の場合)	-		
対象	幼稚園児以上		
内容概要	気仙沼市教育委員会が発行する海洋教育副読本である。気仙沼市は、市民とともに「海と生きる」を復興キャッチフレーズとしている。気仙沼に住む児童に向けて「海と生きる」理由、「海と生きる」ためにどうすればよいかなど、普段当たり前のように目の当たりにしている海を見つめなおし、自分なりの「問い」を持って向き合い、海について深く学び、海と人とのつながりの意味を考えていくためのガイドブックとなっている。		

閲覧日	2022年11月1日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	笹川平和財団		
名称	海と Stay Home		
掲載日	不明		
再生回数 (動画の場合)	-		
対象	小学生高学年以上		
内容概要	海の環境問題に関する動画や、海洋における様々な取組みや問題に関するプレゼンテーション資料を閲覧できる。また海に関して学べる国内外のサイトについてまとめている。		

閲覧日	2022年11月1日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	独立行政法人環境再生保全機構		
名称	集まれ！グリーンフレンズ		
掲載日	不明		
再生回数 (動画の場合)	-		
対象	小学生低学年以上		
内容概要	子どものための環境学習情報サイトである。「地球温暖化」、「生物多様性」、「森林保全・緑化」、「資源とエネルギー」、「循環型社会」、「サステナビリティ」、「環境と健康」、「地球のためにできること」というテーマと並んで、「大気汚染・海洋汚染」というテ		

	ーマが設けられている。文章にはルビがあり、イラストも美しく、小学生低学年から楽しめる内容となっている。
--	---

閲覧日	2022年11月11日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	GODAC (Global Oceanographic Data Center)		
名称	海洋について学びたい		
掲載日	-		
再生回数(動画の場合)	-		
対象	親子、小学生以上		
内容概要	文章、漫画、動画などで海について学べるサイトである。		

閲覧日	2022年10月13日	コンテンツ分類	動画
配信者	海ココちゃんねる(国土交通省海事局)		
名称	海洋教育授業動画 日本の貿易を支える「船や港の役割と働く人のなぞ」をさぐれ!		
掲載日	2022年3月11日		
再生回数(動画の場合)	414回(2022年10月13日時点)		
対象	小学5年生		
内容概要	<p>国土交通省海事局が作成する、小学5年生社会科向けの授業動画である。学習指導案にある海洋教育プログラムに対応している。</p> <p>他に動画内で紹介している動画は、下記の3コースがある。</p> <p>Aコース 船の種類や構造</p> <p>Bコース 港の様子やしぐみ</p> <p>Cコース 船や港で働く人</p>		

閲覧日	2022年10月13日	コンテンツ分類	動画
配信者	City of Yokohama		
名称	プラスチックごみってどこへいくの?		
掲載日	2021年6月1日		
再生回数(動画の場合)	20,482回(2022年10月13日時点)		
対象	小学生		
内容概要	横浜市資源循環局で作成した動画である。使用後にポイ捨てされてしまったプラスチックがどのような運命をたどるのかについて解説している。		

閲覧日	2022年10月13日	コンテンツ分類	動画
配信者	gooddo 株式会社		
名称	海洋汚染とは?原因や環境への影響、現状について解説!		
掲載日	2020年9月4日		

再生回数（動画の場合）	19,136 回（2022 年 10 月 13 日時点）		
対 象	小学生高学年以上		
内 容 概 要	社会課題や SDGs に特化した情報メディアである gooddo マガジンが作成した動画である。キャラクターが解説しており、小学生高学年以上であれば理解できる内容となっている。		

閲 覧 日	2022 年 11 月 11 日	コンテンツ分類	web サイト、動画
配 信 者	日本財団		
名 称	おうちで学べる海の教室		
掲 載 日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対 象	親子		
内 容 概 要	国語、算数、社会、理科などの科目を切り口として、海について学べるサイトである。動画を見た後に内容を復習できるワークシートがついている。		

閲 覧 日	2022 年 10 月 26 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	HELLO KITTY/ハローキティー【Sanrio Official】		
名 称	深海がどうなってるか見てみよう！考えてみよう！【ハローキティ SDGs 応援 Goal14】		
掲 載 日	2021 年 6 月 8 日		
再生回数（動画の場合）	32,372 回（2022 年 10 月 26 日時点）		
対 象	小学生高学年以上		
内 容 概 要	世界海洋デーにちなんで公開された動画である。ハローキティーが登場するが、字幕にルビはないため、小学生高学年以上を対象にしていると思われる。JAMSTEC と協力し、海のプラスチック問題を取り上げている。動画の長さは 8 分程度で見やすい。		

閲 覧 日	2022 年 10 月 26 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	SDGs ジャーナル（SDGs/社会課題解決専門ビジネスメディア）		
名 称	目標 14 海の豊かさを守ろう 小学生からの SDGs		
掲 載 日	2021 年 11 月 26 日		
再生回数（動画の場合）	23,854 回（2022 年 10 月 26 日時点）		
対 象	小学生低学年以上		
内 容 概 要	有名なイラストレーターを起用し、見ていて楽しいアニメーションと音楽で SDGs を学ぶことができる。字幕もルビ付きであることから、漢字がまだ読むことができない小学生低学年にとっても、十分に理解できる内容となっている。		

閲 覧 日	2022 年 10 月 26 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	kobecitychannel		

名 称	海洋プラスチックごみ問題啓発用動画「浦島太郎」		
掲 載 日	2021年5月28日		
再生回数（動画の場合）	19,537回（2022年10月26日時点）		
対 象	小学生低学年以上		
内 容 概 要	海洋プラスチックごみについて学べる、浦島太郎をオマージュした紙芝居動画である。小学生低学年から楽しむことができる動画となっており、小学生高学年以上には、実写バージョン、中学生以上には神戸市ホームページの記事を通して学ぶことができる。		

閲 覧 日	2022年10月26日	コンテンツ分類	Web サイト
配 信 者	神戸市		
名 称	神戸港に関する副教材		
掲 載 日	2022年7月15日		
再生回数（動画の場合）	-		
対 象	小学3年生、中学2年生		
内 容 概 要	神戸港を題材として、海と港の仕事について学べるワークブックである。小学3年生用と中学2年生用の2種類が用意されている。クイズやワークシートを盛り込み、授業で取り扱う時間が取れなくても、子ども主体で学ぶことができる仕掛けになっており、二次元コードを読み取ることで、関連情報や動画教材へのアクセスも可能となっている。教員向けとしてワークシートも用意されており、授業内での活用例なども紹介している。		

閲 覧 日	2022年10月26日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	kobecitychannel		
名 称	みなと探検隊のお仕事探検！～神戸のみなと～（字幕なし）		
掲 載 日	2020年4月13日		
再生回数（動画の場合）	1,757回（2022年10月26日時点）		
対 象	小学生以上		
内 容 概 要	（動画紹介文から抜粋）海事人材の育成を目的とし、①神戸港・港に子どもたちが興味・関心を持つ契機を与え、神戸港について深く知り、神戸に愛着を持ってもらうこと②海、港、船に関する職業を学び、興味をもってもらうこと、魅力や憧れを感じてもらうことをコンセプトに、「みなと探検隊のお仕事探検！～神戸のみなと～」と題したDVD映像を制作した。神戸市の小学生がみなと探検隊として、神戸港で働く人を訪問する形で海や港に関わる仕事を紹介しており、普段は見ることのできない現場の映像となっている。		

閲 覧 日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Web サイト
配 信 者	海上保安庁		
名 称	うんこ海の安全ドリル		
掲 載 日	-		
再生回数（動画の場合）	-		

対 象	小学生
内 容 概 要	小学生の認知度が90%であるうんこドリルとコラボレーションした、海難防止を楽しく学ぶことができるWeb教材とゲームである。文章にはルビもあるため、小学生低学年から楽しめる内容となっている。

閲 覧 日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Webサイト
配 信 者	海上保安庁		
名 称	キッズコーナー		
掲 載 日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対 象	小学生以上		
内 容 概 要	海上保安庁の仕事内容について、子ども向けに解説している。ポケットモンスターとコラボレーションした動画も閲覧できる。		

閲 覧 日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Webサイト
配 信 者	環境省		
名 称	海洋生物多様性保全戦略公式サイト		
掲 載 日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対 象	中学生以上		
内 容 概 要	海洋生物多様性保全戦略について理解を深めることを目的に、人間活動による海の生物多様性の劣化について理解を深め、海の多様性を維持するために我々ができることや、国が取り組んでいることについて学ぶことができる。平易な日本語で解説しているが、ルビがないこと、比較的専門的な内容も含まれるため中学生以上が対象かと思われる。		

閲 覧 日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Webサイト、動画
配 信 者	経済産業省		
名 称	経済産業省 Steam ライブラリー 海から受け取る命のバトン		
掲 載 日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対 象	小学生4～6年、中学生、高校生		
内 容 概 要	鎌倉市（神奈川県）の相模湾近郊の「海」をテーマに、海の生きものの生態や生存戦略という切り口で、生命の多様性と環境について学べる動画である。生きものである魚が食料になるプロセスを通し、命が循環する仕組みや意味を問いかける内容となっている。魚食文化の伝統と未来を、地引網や漁師の暮らし、また3Dプリンタの寿司の		

	話題から展開していき、海と共に生きる私たちの選択を見つめ直すシリーズとなっている。
--	---

閲覧日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Web サイト、動画
配信者	経済産業省		
名称	経済産業省 Steam ライブラリー 海とともに拓く日本の未来		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	高校生		
内容概要	長崎大学に所属する研究者による「海洋」に関する研究について学び、高校生を中心に児童・生徒が海洋に関する基礎知識を修得し、生態系や環境、水産業、エネルギーなどの幅広い視座を養えるコンテンツとして制作されたものである。通常の動画に加えて、仮想現実（VR）を活用した動画コンテンツを2本視聴可能である。		

閲覧日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	WiseOceans		
名称	Wise kids		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	幼児、小学生低学年		
内容概要	パズルや塗り絵を通して、海について学べる素材を掲載しているサイトである。		

閲覧日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	MSC		
名称	Activites for 3-7 year olds		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	8歳以下		
内容概要	海に関する塗り絵やパズルをダウンロードできるサイトである。		

閲覧日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Web サイト
配信者	MSC		
名称	Learning resources for 10-15 year olds		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	10～15歳		
内容概要	海に関する動画、ゲーム、教材などをダウンロードできるサイトである。		

閲覧日	2022年11月18日	コンテンツ分類	Webサイト、動画
配信者	NOAA		
名称	An Incredible Journey: A Series of Educational Resources to Promote Salmon Stewardship		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	小学生		
内容概要	太平洋サーモンについて、ボードゲーム、教材、動画を通して学ぶことができる。		

閲覧日	2022年11月29日	コンテンツ分類	Webサイト
配信者	Marine Mammals science education		
名称	Learning materials		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	小学生、中学生		
内容概要	海産哺乳類について学べる資料を提供している。EUプログラムの支援によって作成された資料である。		

閲覧日	2022年11月29日	コンテンツ分類	Webサイト
配信者	National Ocean Service National Oceanic and Atmospheric Administration		
名称	Education		
掲載日	-		
再生回数（動画の場合）	-		
対象	小学生、幼児		
内容概要	幼児および小学生が海について学ぶことができるサイトである。小学生用のページにはサンゴ礁、河口、衛星観測システム、環境汚染、海流、潮流について学ぶことができる。幼児向けのページには、海に関する動画や、フィールドワークで利用できるワークシート等がある。		

閲覧日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配信者	KidsBabyBus HD		
名称	Baby Panda Explore The Ocean Help Marine Animals BabyBus Gameplay Video		
掲載日	2020年6月6日		
再生回数（動画の場合）	20,158,396回（2022年12月8日時点）		
対象	幼児、小学生低学年		

内 容 概 要	海の生物を助けて、海の生物について知ることができるアニメーション動画である。		
---------	--	--	--

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	English Singing		
名 称	Kids vocabulary - Sea Animals - Learn English for kids - English educational video		
掲 載 日	2019年3月12日		
再生回数（動画の場合）	14,910,017 回数（2022年12月8日時点）		
対 象	幼児		
内 容 概 要	海の生物に関する英単語を学ぶことができるアニメーション動画である。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	It's AumSum Time		
名 称	What if Oceans were Transparent? + more videos		
掲 載 日	2020年3月7日		
再生回数（動画の場合）	14,839,159 回数（2022年12月8日時点）		
対 象	小学生		
内 容 概 要	「海が透明になったら?」、「海が干上がったら?」という仮定を置いて、海の重要性を学ぶことができるアニメーション動画である。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Blippi-Educational Videos for Kids		
名 称	Blippi Visits The Aquarium Educational Fish and Animals for Kids and Toddlers		
掲 載 日	2019年6月14日		
再生回数（動画の場合）	216,193,199 回（2022年12月8日時点）		
対 象	小学生低学年		
内 容 概 要	水族館で飼育されている海洋生物及び飼育員の仕事を知ることができる動画である。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Kids Education Online		
名 称	Clown Fish - My animal friends - Animals Documentary -Kids educational Videos		
掲 載 日	2015年4月20日		
再生回数（動画の場合）	4,164,851 回（2022年12月8日時点）		
対 象	小学生低学年		

内 容 概 要	カクレマノミの親子を通して、カクレマノミが住む海域について知ることができる。動画は実写であるものの、カクレマノミの親子が会話して、進行していく構成になっている。
---------	--

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Happy Learning English		
名 称	Fish Educational Video for Kids.		
掲 載 日	2017年5月18日		
再生回数（動画の場合）	2,126,959回（2022年12月8日時点）		
対 象	小学生低学年		
内 容 概 要	海や川に住んでいる魚の特徴や、それらの生態について学ぶことができる。人間によって引き起こされた海洋プラスチック問題にも触れ、海を保全していく重要性を訴えている。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Happy Learning English		
名 称	MARINE MAMMALS and their fascinating facts LEARNING WITH SARAH EDUCATIONAL VIDEOS FOR KIDS		
掲 載 日	2019年3月28日		
再生回数（動画の場合）	28,763回（2022年12/8）		
対 象	小学生低学年		
内 容 概 要	海の哺乳類について学べる動画である。最後は海洋プラスチック問題に触れている。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Vox		
名 称	Why 99% of ocean plastic pollution is "missing"		
掲 載 日	2021年4月27日		
再生回数（動画の場合）	4,579,218回（2022年12月8日時点）		
対 象	中学生		
内 容 概 要	海洋プラスチック問題について学べる動画である。99%の海洋プラスチックが見つからない理由について、科学者による調査内容を紹介しながら解説している。		

閲 覧 日	2022年12月8日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	BBC Earth Unplugged		
名 称	How do you become a marine biologist? Earth Unplugged		
掲 載 日	2018年3月16日		
再生回数（動画の場合）	401,350回（2022年12月8日時点）		
対 象	小学生高学年、中学生		
内 容 概 要	実在する海洋生物学者がどのようにして海洋生物学者になる夢を実現させたかについて、美しい映像と共に学者本人が語っている。		

閲覧日	2023年1月20日	コンテンツ分類	動画
配信者	Scripps Oceanography		
名称	Draining the Ocean Basins with CryoSat-2		
掲載日	2014年10月4日		
再生回数（動画の場合）	51,681回（2023年1月20日時点）		
対象	高校生		
内容概要	海底データの取得方法、及び海底プレートの動きについて解説している。		

閲覧日	2023年1月20日	コンテンツ分類	動画
配信者	NIWA New Zealand		
名称	Exploring Antarctic Deepsea Life		
掲載日	2012年4月24日		
再生回数（動画の場合）	33,191回（2023年1月20日時点）		
対象	高校生		
内容概要	北極海底に生息する生物について解説している。		

閲覧日	2023年1月20日	コンテンツ分類	動画
配信者	NIWA New Zealand		
名称	Antarctic Marine Food Webs		
掲載日	2012年4月24日		
再生回数（動画の場合）	5,952回（2023年1月20日時点）		
対象	高校生		
内容概要	南極海食物連鎖について解説している。		

閲覧日	2023年1月25日	コンテンツ分類	動画
配信者	CSIRO		
名称	How does the ocean affect the climate?		
掲載日	2012年5月24日		
再生回数（動画の場合）	68,376回（2023年1月25日時点）		
対象	高校生		
内容概要	南極周辺の海流が、地球全体の気候に与える影響について、海洋学者が解説している。アニメーションも活用しており、わかりやすい内容になっている。		

閲覧日	2023年1月25日	コンテンツ分類	動画
配信者	CSIRO		
名称	Measuring our oceans on RV Investigator		

掲 載 日	2014年8月8日		
再生回数（動画の場合）	16,300回（2014年8月8日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	海洋観測装置が海水を採取する方法、取得できるデータ、またそのデータがどのように活用されるのかについて、2分程度の動画で解説している。		

閲 覧 日	2023年1月25日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	National Oceanography Centre		
名 称	The Ediacaran Biota and the development of modern marine ecosystems		
掲 載 日	2013年3月1日		
再生回数（動画の場合）	27,240回（2023年1月25日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	海洋生物の進化に関する講義映像である。		

閲 覧 日	2023年1月25日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	National History Museum		
名 称	What Antarctic ice cores tell us about climate change Natural History Museum		
掲 載 日	2012年3月26日		
再生回数（動画の場合）	199,301回		
対 象	高校生		
内 容 概 要	南極で行われている、氷床コア掘削調査に関する動画である。取り出した氷床から気候変動の謎を解き明かす取り組みについて解説している。		

閲 覧 日	2023年2月2日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Woods Hole oceanographic institute		
名 称	Anatomy of Tsunami		
掲 載 日	2009年10月9日		
再生回数（動画の場合）	178,051回（2023年2月2日）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	津波がどのように発生し、通常の波とどのように違うかについて解説している。		

閲 覧 日	2023年2月2日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Woods Hole oceanographic institute		
名 称	WHOI: Erupting Underwater Volcano		
掲 載 日	2008年11月1日		
再生回数（動画の場合）	146,535回（2023年2月2日時点）		

対 象	高校生
内 容 概 要	NOAA によるマリアナ諸島の海底火山調査に関する動画である。

閲 覧 日	2023 年 2 月 2 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	American Museum of Natural History		
名 称	How Did Blue Whales Get So Big?		
掲 載 日	2021 年 3 月 10 日		
再生回数（動画の場合）	154,962 回（2023 年 2 月 2 日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	地球の歴史上もっとも大きい動物であるシロナガスクジラは、なぜ大型化することができたのかについて解説している。		

閲 覧 日	2023 年 2 月 2 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	MBARI(Monterey Bay Aquarium Reserch Institute)		
名 称	Lost at sea: Ecological assessment around a sunken shipping container		
掲 載 日	2014 年 5 月 8 日		
再生回数（動画の場合）	10,442,242 回（2023 年 2 月 2 日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	人口増加に伴い海上輸送が増加しているが、事故によってコンテナが海底に置き去りにされてしまうケースが多く発生している。海底に残されたコンテナが、海底の生態系にどのような影響を与えるのかについて解説している。		

閲 覧 日	2023 年 2 月 10 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Georgia Aquarium		
名 称	Deep Sea Learning: Oil Spills		
掲 載 日	2020 年 4 月 7 日		
再生回数（動画の場合）	47, 087 回(2023 年 2 月 10 日時点)		
対 象	高校生		
内 容 概 要	海に重油などが流れてしまった場合の被害やその除去の方法について、身近にあるものを使い実験した映像である。		

閲 覧 日	2023 年 2 月 10 日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Georgia Aquarium		
名 称	Deep Sea Learning: Conservation and Preservation		
掲 載 日	2020 年 6 月 11 日		
再生回数（動画の場合）	1,315 回（2023 年 2 月 10 日時点）		
対 象	高校生		

内 容 概 要	保全（Conservation）と保護（Preservation）の違いについて解説し、Georgia Aquariumが実施している保全と保護の取組みを紹介している。		
---------	--	--	--

閲 覧 日	2023年2月10日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	University of Southampton oceanography		
名 称	Studland Bay Seagrass Survey University of Southampton		
掲 載 日	2022年8月23日		
再生回数（動画の場合）	654回（2023年2月10日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	University of Southampton で実施している、藻類に関する調査について紹介している。		

閲 覧 日	2023年2月10日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	University of Southampton oceanography		
名 称	Study Marine Biology and Oceanography University of Southampton		
掲 載 日	2020年7月17日		
再生回数（動画の場合）	7,042回（2023年2月10日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	海洋生物学や海洋学について学ぶことができるイギリスの University of Southampton について、その大学に通う学生が紹介している動画である。		

閲 覧 日	2023年2月2日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	TED		
名 称	Swim with the giant sunfish		
掲 載 日	不明		
再生回数（動画の場合）	1,491,510回（2023年2月2日時点）		
対 象	高校生		
内 容 概 要	気候変動や違法操業によって将来的にクラゲが増殖する可能性が示唆されている。この動画はクラゲの捕食者であるマンボウの生態について調査した海洋生物学者の講演動画である。行動記録用の電子端末「データロガー」による海洋生物の生態に関する調査について知ることができる。		

閲 覧 日	2023年2月14日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Khan Academy		
名 称	Earth's changing climate		
掲 載 日	2022年3月2日		
再生回数（動画の場合）	5,956回(2023年2月14日時点)		
対 象	中学生		

内 容 概 要	中学生向けに作成された、人間活動による地球温暖化に関する動画である。
---------	------------------------------------

閲 覧 日	2023年2月14日	コンテンツ分類	動画
配 信 者	Khan Academy		
名 称	Conservation and the race to save biodiversity		
掲 載 日	2014年8月28日		
再生回数（動画の場合）	75,767回(2023年2月14日時点)		
対 象	高校生		
内 容 概 要	生物多様性を維持するための取組みについてアニメーションで紹介している。動物園や国立公園などにおける、種の保護や遺伝子の保存の取組みについて知ることができる。		

③ Web 会議の開催

a. 取組方法

関係者の会合（一般傍聴なし）を Web 形式で、2 時間程度実施した。子どもや若者に対する海洋教育を推進するため、関係府省・関係機関間の連携を深めるとともに、方向性を共有することを趣旨として開催した。

b. 取組内容

Web 会議に向け、議事次第、議事進行表等を作成し、会議開催後は議事概要（別添資料 2-1）を作成した。

(3) リスキリング及びDXの動向調査

① リスキリングに有用な国内外の主要な MOOC（Coursera, edX, JMOOC 等）や Open University 等のオンライン講座及び利用方法

a. 調査手法

確実かつ効率的に情報収集を行うため、国際的に幅広く利用されているプラットフォーム、及び日本で主に利用されているプラットフォームを選定・収集した。その際、海洋産業のDXに活用するため、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座についての情報も調査した。

b. 調査対象

調査対象及びとりまとめ項目は以下の表3-1のとおりである。

表3-1. リスキリングに有用な国内外のオンライン講座に関する調査対象

調査対象	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coursera 2. JMOOC 3. 日本リスキリングコンソーシアム 4. Schoo 5. 一般社団法人 海洋調査協会
とりまとめ項目	<ul style="list-style-type: none"> • 名称 : オンライン講座の提供プラットフォームの名称 • 言語 : 講座の受講言語 • 料金 : 利用登録料、受講料 • 利用方法 : 利用登録から受講まで • 提供講座 : 大学、企業等の提供元、提供講座数等 • 関連分野 : DXに関連する提供講座の分野 • 提供講座例 : 講座名及び講座概要 • 修了証等 : 修了証等の発行有無、発行講座例 • その他 • URL <p>※ No.5 は一部項目が異なる</p>

c. 調査結果

以下に、リスキリングに有用な国内外のオンライン講座に関する調査対象No.1～5までの調査結果を示す。なお、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座は確認できなかったため、海洋産業のDXに活用可能と考えられる技術習得に有用な講座を調査した。

調査対象No.1のCourseraは、国際的に広く利用されているオンライン講座のプラットフォームであり、幅広い分野の講座が提供されていた。調査対象No.2～4までは、国内のリスキリングに係るオンライン講座のプラットフォームであり、DXに着目した講座やAIやIoT等の技術に関する講座も提供されていた。調査対象No.5は業界団体による従来型の人材育成・資格制度の典型例として、講座内容をまとめた。

調査対象No.1		
名称	Coursera	
言語	英語（一部、字幕あり）	
料金	無料：専門講座コース 有料：プロフェッショナル認定証発行コース 学位取得コース	
利用方法	利用登録→講座やコースごとに受講登録	
提供講座	275以上の世界最高水準の大学や企業が提供する5,200以上のコース	
関連分野	<ul style="list-style-type: none"> • データサイエンス • コンピュータサイエンス • 物理学とエンジニアリング • 言語学習 • 情報技術 • 数学と論理 	
提供講座例	講座名	概要
	<ul style="list-style-type: none"> • Googleデータアナリティクス プロフェッショナル認定証（Google data analytics） （提供元：Google） <p>【コース】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Foundations: Data, Data, Everywhere 2. Ask Questions to Make Data-Driven Decisions 3. Prepare Data for Exploration 4. Process Data from Dirty to Clean 5. Analyze Data to Answer Questions 6. Share Data Through the Art of Visualization 7. Data Analysis with R Programming 8. Google Data Analytics Capstone: Complete a Case Study 	データの処理と分析、主要な分析ツールの使用、Rプログラミングの適用、経営上の重要な意思決定を知らせるのに役立つ視覚化の作成方法を学ぶ。プログラムのすべてのコースを修了すると、プロフェッショナル認定証を取得可能。オープンバッジの発行も可能。
	<ul style="list-style-type: none"> • みんなのためのPython専門講座 （提供元：ミシガン大学） <p>【コース】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programming for Everybody (Getting Started with Python) 2. Pythonデータ構造 3. Using Python to Access Web Data 4. Using Databases with Python 5. Capstone: Retrieving, Processing, and Visualizing Data with Python 	Pythonプログラミング言語を使用して、データ構造、API、データベースなどの基本的なプログラミング概念を紹介。学んだ技術を使用して、データ検索、処理、および視覚化のための独自のアプリケーションを設計および作成する。すべてのコースを修了すると、修了証を取得可能。
修了証等	<ul style="list-style-type: none"> • 専門講座コースの修了証（発行は有料） <p>講座ごと、コースごとに修了証が発行される。Linkedinに共有が可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • プロフェッショナル認定証 	

	月額39ドル～、6か月以内のコースで発行される。情報技術やデータサイエンス等のキャリアアップに活用できる資格が取得可能である。 提供元：Google, Meta, IBM, Salesforce等
その他	－
URL	https://www.coursera.org/

調査対象No.2		
名称	JMOOC	
言語	日本語	
料金	無料（一部有料）	
利用方法	JMOOCでログイン→各講座配信プラットフォームで会員登録 →JMOOCで講座を検索→各講座配信プラットフォームで受講登録	
提供講座	<p>カテゴリーⅠ：大学が提供する大学通常講義相当の講座</p> <p>カテゴリーⅡ：専門学校・高等専門学校が提供する講座、公的研究機関推薦講座、学会推薦講座</p> <p>カテゴリーⅢ：大学が提供する特別講義および公開講座相当の講座、企業等が提供する講座等</p> <p>・講座配信プラットフォームの1つであるgaccoでは、「DX人材を目指す」というタグで50講座を提供</p>	
関連分野	<ul style="list-style-type: none"> • コンピュータ科学 • 自然科学 • 統計・数学 • ビジネスと経営 • JMOOC企画講座（理工・情報・ビジネス系） • AI活用人材育成講座（活用講座事例集、活用・理論講座） 	
提供講座例	講座名	概要
	<ul style="list-style-type: none"> • スマートIoTシステム・ビジネス入門 • AI活用人材育成講座 – 活用講座事例集 – 「AI活用が注目される業界（介護・医療・金融・農業）」 	<p>早稲田大学を中心に35以上の大学、企業、業界団体による全国規模の産学連携ネットワークにより社会人教育プログラム「スマートエスイー」を2018年度から開講。</p> <p>本講座では、モバイルコンピューティング推進コンソーシアムが実施しているIoTシステム技術検定 中級の内容に沿って、スマートなIoTシステム、サービスおよびそれに基づくビジネスの概要と支える技術の基礎を、事例を交えて理解することを学習目標とする。具体的には通信、デバイス、データ・AI、セキュリティ、プロトタイピング、開発・保守・運用まで幅広く扱う。</p> <p>様々な業界におけるAIの導入の事例を紹介し、AIが社会やビジネスの現場でどのように使われているのかを理解し、AIを実際に活用できる人材としての活躍を目指す。</p> <p>（※閉講日2023年3月31日）</p>
修了証等	<ul style="list-style-type: none"> • 受講・課題提出で修了条件を満たした場合、修了証が発行される。 • オープンバッジも発行可能である。 	
その他	<ul style="list-style-type: none"> • JMOOCは複数の講座配信プラットフォームをまとめるポータルサイト <p>JMOOC公認配信プラットフォーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ gacco (https://gacco.org/) ➢ OpenLearning, Japan (https://open.netlearning.co.jp/) ➢ OUJ MOOC (https://dev.chilos.jp/) ➢ IMETS Web (https://www.sainou.or.jp/imets-kensyuu/index.html) <p>JMOOCによる配信プラットフォーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ PlatJaM (https://platjam.jmooc.jp/) 	
URL	https://www.jmooc.jp/	

調査対象No.3	
名称	日本リスキリングコンソーシアム
言語	日本語
料金	講座ごとに無料/有料
利用方法	会員登録→トレーニングプログラムを検索→各企業のサイトから受講申し込み 受講状況の記録や、求人情報を探すことも可能
提供講座	<ul style="list-style-type: none"> リスキリングパートナーにより提供されるトレーニングプログラム デジタルスキルを中心とした、初級から上級までのレベルに合わせた700以上のプログラム リスキリングパートナーの企業や団体：55社(2022年12月19日現在)
関連分野	<ul style="list-style-type: none"> AI インターネットセキュリティ データ分析・分析 クリエイティブ クラウド
提供講座例	<ul style="list-style-type: none"> 講座の閲覧には会員登録が必要
修了証等	<ul style="list-style-type: none"> 認定証の取得が可能な講座や認定資格取得を目的とした対策講座が受講可能
その他	<ul style="list-style-type: none"> リスキリングパートナーとなっている企業の提供する講座をまとめたプラットフォーム ジョブマッチングパートナーによる就業支援サービスの提供も行っている
URL	https://japan-reskilling-consortium.jp/

調査対象No.4		
名称	Schoo	
言語	日本語	
料金	<p>無料：オープン会員 生放送授業の受講・コメント・質問</p> <p>有料：プレミアム会員（月額980円） 生放送授業の受講・コメント・質問 録画授業の受講・ダウンロード・再生速度変更</p>	
利用方法	<p>会員登録 →生放送授業の場合、開始時間に参加して受講 録画授業の場合、随時受講可能</p>	
提供講座	<ul style="list-style-type: none"> 参加型生放送授業と、7,000本以上の録画授業から幅広いジャンルの学びを提供 「DX」のカテゴリでは、デジタルリテラシーやDX基礎、DXプランニングなどのスキル・知識を学ぶ全221講座を提供 	
関連分野	<ul style="list-style-type: none"> DX テクノロジー OASキル プログラミング エンジニア Webデザイン 企画・マーケティング ビジネススキル 	
提供講座例	講座名	概要
	<ul style="list-style-type: none"> 【2022年版】オススMIT 関連資格 DX導入プロセスとIoT技術との融合 	<p>IT関連資格の全体像から2022年時点でのオスス資格をキャリア事例も踏まえながら紹介・解説。</p> <p>全5回の講義を通して、改めて「本質的なDXの定義」「プロセスごとのポイント」「成功を阻む障壁」といった概要をつかみ直し、更にDXプロセスへIoT技術を導入・融合することによって何が実現できるのか、そのイメージを持つことを目指す。</p>
修了証等	なし	
その他	-	
URL	https://schoo.jp/	

調査対象No.5					
名称	一般社団法人 海洋調査協会				
言語	日本語				
料金	有料（詳細は以下に記載）				
利用方法	期間中のYouTubeによるオンデマンド配信 （新型コロナウイルス感染症対策のため）				
提供講座	港湾海洋調査研修会 ：港湾海洋調査士認定試験を受験する方や港湾海洋調査に関する専門的知識を修得したい方などを対象として海洋調査協会が毎年開催してきた研修会				
研修コース	<table border="1"> <tr> <td>共通研修 ：港湾海洋調査士補試験相当の内容</td> <td>専門研修 ：港湾海洋調査士試験相当の内容</td> </tr> </table>	共通研修 ：港湾海洋調査士補試験相当の内容	専門研修 ：港湾海洋調査士試験相当の内容		
共通研修 ：港湾海洋調査士補試験相当の内容	専門研修 ：港湾海洋調査士試験相当の内容				
研修科目	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 港湾工学概論 関連法規（港湾関係） 関連法規（海上保安庁関係） 安全管理 気象概論 海洋調査概論 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 深浅測量 危険物探査 土質・地質調査 環境調査 気象・海象調査 </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> 港湾工学概論 関連法規（港湾関係） 関連法規（海上保安庁関係） 安全管理 気象概論 海洋調査概論 	<ul style="list-style-type: none"> 深浅測量 危険物探査 土質・地質調査 環境調査 気象・海象調査 		
<ul style="list-style-type: none"> 港湾工学概論 関連法規（港湾関係） 関連法規（海上保安庁関係） 安全管理 気象概論 海洋調査概論 	<ul style="list-style-type: none"> 深浅測量 危険物探査 土質・地質調査 環境調査 気象・海象調査 				
研修時間	<table border="1"> <tr> <td>合計4.5時間</td> <td>各4時間</td> </tr> </table>	合計4.5時間	各4時間		
合計4.5時間	各4時間				
受講料	<table border="1"> <tr> <td> 共通研修のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円） </td> <td> 専門研修 1 科目のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円） </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 共通研修および専門研修の受講（専門研修の複数の研修科目の受講を含む） ：（16,000 円×受講研修数）円 本協会会員企業の受講生及び学生：（8,000 円×受講研修数）円 </td> </tr> </table>	共通研修のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円）	専門研修 1 科目のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円）	共通研修および専門研修の受講（専門研修の複数の研修科目の受講を含む） ：（16,000 円×受講研修数）円 本協会会員企業の受講生及び学生：（8,000 円×受講研修数）円	
共通研修のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円）	専門研修 1 科目のみの受講：20,000 円 （本協会会員企業の受講生及び学生は10,000 円）				
共通研修および専門研修の受講（専門研修の複数の研修科目の受講を含む） ：（16,000 円×受講研修数）円 本協会会員企業の受講生及び学生：（8,000 円×受講研修数）円					
修了証等	<ul style="list-style-type: none"> 研修修了証（CPD認定書）の発行 共通研修：CPD 20ポイント 専門研修：CPD 30ポイント（1科目ごと）				
その他	<ul style="list-style-type: none"> 海洋調査協会CPD制度 継続的な教育（知識・技能の習得）の促進が目的 実務経歴CPDポイントと教育経歴CPDポイントとで構成				
URL	https://www.jamsa.or.jp/index.php				

② マイクロクレデンシャル（Micro-credentials）による学習歴の構築に有用なオープンバッジ発行講座及び利用方法

a. 調査手法

上記①と同様に、確実かつ効率的に情報収集を行うため、国際的に幅広く利用されているプラットフォーム、及び日本で主に利用されているプラットフォームのうち、オープンバッジ発行講座を含むものを選定・収集した。その際、海洋産業のDXに活用するため、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座についての情報も調査した。

b. 調査対象

調査対象及びとりまとめ項目は以下の表3-2のとおりである。

表3-2. オープンバッジ発行講座に関する調査対象

調査対象	<ol style="list-style-type: none"> 1. Courseraにおけるオープンバッジ発行講座 2. 一般財団法人オープンバッジネットワークでの紹介講座 3. 株式会社ネットラーニングにおけるオープンバッジ発行講座
とりまとめ項目	<ul style="list-style-type: none"> • オープンバッジ名 • 発行者：講座提供プラットフォーム、URL • コース名：名称、URL • 提供元：講座提供元の大学、企業等 • コース概要 • 学習目標：受講により習得できる事項 • 主な内容：コースに含まれる各講座 • 想定学習時間：コース修了までの想定学習時間 • 受講期間：受講期限の有無 • 前提となる知識 • オープンバッジ発行条件 • 料金：受講及びオープンバッジ発行料 <p>※ No.3はコース数が多いため、分野やコース名のまとめも記載した</p>

c. 調査結果

■ Courseraにおけるオープンバッジ発行講座

ITベンダー資格のオープンバッジを管理するプラットフォームであるCredly (<https://info.credly.com/>) において、Courseraの講座から発行されたオープンバッジを調査した。人気上位30位までのオープンバッジの発行元はIBMとGoogleの発行するオープンバッジのみで占められていた。その他、MetaやThe Linux Foundationなどからもオープンバッジが発行されていた。なお、Courseraの講座例として示した「Googleデータアナリティクス プロフェッショナル認定証（Google data analytics）」の修了によって発行される「Google Data Analytics Certificate」も人気上位に含まれていた。人気上位の講座の例を表3-3に示す。なお、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座は確認できなかった。

表3-3. Courseraにおけるオープンバッジ発行講座の例

オープンバッジ名	Data Science Orientation
発行者	Coursera
コース名	データサイエンスとは何ですか？（What is Data Science?）
提供元	IBM
コース概要	機械学習、深層学習、ニューラルネットワークなどの概念や、企業がデータサイエンスをどのようにビジネスに応用しているかを学ぶ。データサイエンスの定義と、現代社会におけるその重要性、データサイエンスのキャリアにつながる様々な道筋を説明する。 このコースは、「IBMデータサイエンス プロフェッショナル認定証」、「Key Technologies for Business専門講座」、「IBM AI Foundations for Business専門講座」、「データサイエンス入門専門講座」の一部である。
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> データサイエンス、ディープラーニング、機械学習、ビッグデータ、データマイニングについてのスキルを習得する
主な内容	Defining Data Science and What Data Scientists Do Data Science Topics Data Science in Business
想定学習時間	8時間
受講期間	期限なし
前提となる知識	特になし
オープンバッジ発行条件	すべての課題を含めて完了する
料金	有料

■ 一般財団法人オープンバッジネットワークでの紹介講座

一般財団法人オープンバッジネットワークは、日本ならびにアジア地域において、ブロックチェーンを組み込んだオープンバッジの発行環境をクラウドサービスとして提供し、普及と質保証を行っている財団である。本財団のHP (<https://www.openbadge.or.jp/>) において、発行バッジの1つとして以下の講座のオープンバッジが紹介されていた（表3-4）。なお、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座は確認できなかった。

表3-4. 一般財団法人オープンバッジネットワークでの紹介講座の例

オープンバッジ	[MIT] コンピュータサイエンスとPython入門 Part 1
発行者	NPO法人Asuka Academy (https://www.asuka-academy.com/index.html)
コース名	[MIT] コンピュータサイエンスとPython入門 Part 1、Part 2
提供元	マサチューセッツ工科大学 (MIT)
コース概要	この講義はMITで2016年の秋期授業として実施された「6.0001 Introduction to Computer Science and Programming in Python (コンピュータサイエンスとPython入門)」の授業であり、Part1、Part2として6コマずつ、日本語字幕をつけて公開している。世界最高峰のMITの授業で、Pythonプログラミングの基礎と問題解決の手法を学ぶことができる。 プログラミング言語 Python は人工知能、機械学習、データ解析からアプリ開発など多岐にわたる開発で 사용되는もので、Python技術者の人材価値は非常に高いものとなっている。
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> • コンピューティングが問題解決に果たす役割とPythonの基礎を理解する • 簡単なプログラムをPythonで書くことを通じて、目標を達成するための自信をつける
主な内容	1コマ45分前後の動画講義×6コマ 【Part 1】 01. What is Computation? 02. Branching and Iteration 03. String Manipulation, Guess and Check, Approximations, Bisection 04. Decomposition, Abstraction, and Functions 05. Tuples, Lists, Aliasing, Mutability, and Cloning 06. Recursion and Dictionaries 参考：【Part2】 07. Testing, Debugging, Exceptions, and Assertions 08. Object Oriented Programming 09. Python Classes and Inheritance 10. Understanding Program Efficiency, Part 1 11. Understanding Program Efficiency, Part 2 12. Searching and Sorting
想定学習時間	各パート8時間
受講期間	期限なし
前提となる知識	特になし
オープンバッジ発行条件	「修了認定テスト」にて80%以上の正解率
料金	無料

■ 株式会社ネットラーニングにおける発行講座

株式会社ネットラーニング (<http://www.netlearning.co.jp/>) においては、法人向けの提供サービスの1つである「eラーニングコース」で提供しているコースのうち、以下のシリーズにオープンバッジを発行している。

オープンバッジ発行シリーズ	
<ul style="list-style-type: none"> 情報技術シリーズ 最新技術／動向（W3）シリーズ Officeシリーズ PDU取得シリーズ 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネススキルシリーズ 語学シリーズ 組み込み技術シリーズ 行動基準シリーズ

提供コースのうち、IT系コースとしてはレベルごとに幅広くコースが提供されている（別添資料3-1）。IT系コースの多くが含まれている「情報技術シリーズ」においては、以下のコース分野で計50講座が提供されている。

情報技術シリーズのコース分野	
<ul style="list-style-type: none"> プログラミング言語（Java、C言語、C++、Python等） オペレーティングシステム（Windows Server、Linux） ネットワーク（TCP/IP） データベース（SQL Server等） 	<ul style="list-style-type: none"> マークアップ言語（HTML、XML） 設計・テスト（システム設計等） 情報セキュリティ 入門（アルゴリズム等） クラシック（UNIX等） クラウド（AWS、クラウド導入）

また、株式会社ネットラーニングが個人向けに運営しているBizLearn (<https://www.bizlearn.jp/>) においては、以下のコースにオープンバッジを発行している。

オープンバッジ発行コース	
<ul style="list-style-type: none"> ビジネス統計学の基礎と応用 実践ビジネスモデル ビジネス戦略『孫子の兵法』 よくわかるファイナンス－1－ はじめての情報技術 はじめてのアルゴリズム C言語プログラミング Step1 	<ul style="list-style-type: none"> C言語プログラミング Step2 Eclipseで学ぶ！実務 C言語プログラミング 【Java SE 8対応】Java プログラミング Step1 【Java SE 8対応】Java プログラミング Step2 【Java SE 8対応】Java プログラミング Step3 Python プログラミング Step1

双方に共通して提供されているコース例として、一般財団法人オープンバッジネットワークのHPにおいて紹介されていた講座を表3-5に示す。なお、海洋産業におけるAIやIoT等の技術活用に関する講座は確認できなかった。

表3-5. 株式会社ネットラーニングにおけるオープンバッジ発行講座の例

オープンバッジ	Python プログラミング Step1
発行者	株式会社ネットラーニング
コース名	Python プログラミング Step1
提供元	株式会社ネットラーニング
コース概要	Pythonは第四次産業革命の中核であるAI技術（機械学習、ディープラーニング）の開発やビッグデータ分析、IoTにおいて、注目を集めているプログラミング言語である。 そのPythonを開発環境の構築から学習する。さらにコースを通して2つの成果物を制作することで、

	<p>実践的にPythonの基本文法を学習することができる。</p> <p>受講対象者はプログラミング初心者からプログラミング経験者まで幅広く対応しているが、初めてPythonを学習する方でも基礎から学べるコースとなっている。</p>
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> • 開発の基礎を理解する • Python の基礎を理解する • 学習内容を組み合わせて成果物を制作できるようになる
主な内容	<p>■ 第1章 Python 開発の基本</p> <p>Python の概要と開発環境、実行方法、基本文法について学習</p> <p>Pythonとは／開発環境の構築／標準出力／Pythonの変数と算術演算子／組み込み関数／モジュール</p> <p>■ 第2章 Pythonのデータ</p> <p>Python が扱うデータについて学習</p> <p>文字列力／数値／リスト／タプル／セット／辞書</p> <p>■ 第3章 制御文</p> <p>Python の制御文、比較演算子、論理演算子について学習</p> <p>制御文／if 文／比較演算子／論理演算子／while 文／for 文</p> <p>■ 第4章 関数</p> <p>Python の「関数」について学習</p> <p>関数／引数／返り値／スコープ／クロージャ／関数デコレータ</p> <p>■ 第5章 オブジェクト指向</p> <p>Python のオブジェクト指向について学習</p> <p>オブジェクト指向／クラスとオブジェクト／コンストラクタ／インスタンス／クラスオブジェクト</p> <p>■ 第6章 継承</p> <p>Python の継承について学習</p> <p>継承／オーバーライド／継承の注意点／多重継承／ポリモーフィズム／抽象クラス</p> <p>■ 第7章 例外処理</p> <p>Python の例外処理について学習</p> <p>構文エラー／例外／例外の処理／例外の送付／ユーザー定義例外</p> <p>■ 第8章 高度な処理</p> <p>これまでの基本文法をふまえ、さらに高度な処理を行うための基礎知識を学習</p> <p>書式変換／様々なオブジェクト／ラムダ式／プロパティ／ファイル／モジュールファイルの実行</p>
想定学習時間	20時間
受講期間	6か月（+閲覧期間6か月）
前提となる知識	eラーニングコース『はじめてのアルゴリズム』修了。あるいはプログラミングの基礎知識、何らかのプログラミング経験
オープンバッジ発行条件	すべての確認テスト、エクササイズなどに回答し、チュータの採点を完了する
料金	41,800円

③ リスキリングによるスキルアップやDXの事例（ロールモデルとなる事例）

a. 調査手法

リスキリングによるスキルアップやDXの事例として、国内の事例および海外の先進的な事例を選定し、詳細な内容を調査する。確実かつ効率的に情報収集を行うため、一般社団法人ジャパン・リスキリング・イニシアチブ等のリスキリング関連HPや、リクルートワークス研究所等のリスキリング情報のとりまとめを行っているHPに掲載された内容を参考に事例を選定し、情報収集を行った。

また、海洋産業におけるリスキリング事例は少ないため、他分野のリスキリング事例を海洋産業に活用するためには、海洋産業のDXの動向把握が必要と考えられる。そこで、海洋産業のDXに資するリスキリングを把握し、今後のリスキリングを効果的に実施するため、国内外の海洋産業のDXの事例も調査し、整理した。

b. 調査対象

■ リスキリングによるスキルアップやDXの事例

調査対象及びとりまとめ項目は以下の表3-6のとおりである。

表3-6. リスキリングによるスキルアップやDXの事例に関する調査対象

調査対象	<ol style="list-style-type: none"> 1. AT&T社 2. 富士通株式会社 3. JFEスチール株式会社 4. ニッスイマリン工業株式会社
とりまとめ項目	<ul style="list-style-type: none"> • 事業分野 • リスキリングの背景 ：リスキリングに関する企業方針や、リスキリングプログラムやシステム等の社内環境のまとめ • リスキリング内容 ：リスキリング方法、育成人材等 • リスキリングによるスキルアップ・DX ：リスキリングによる人材育成結果、雇用状況等 • 出典

■ 海洋産業のDXの事例

調査対象及びとりまとめ項目は以下の表3-7のとおりである。

表3-7. 海洋産業のDXの事例に関する調査対象

調査対象	<ol style="list-style-type: none"> 1. 株式会社イノカ 2. 株式会社FullDepth 3. 株式会社エイトノット 4. アイディア株式会社
とりまとめ項目	<ul style="list-style-type: none"> • 事業概要 • 開発技術 • 活用事例 : 開発技術を用いた海洋産業のDXへの活用事例 • DX分野 : 開発技術によりDXが可能となる海洋産業分野

c. 調査結果

■ リスキングによるスキルアップやDXの事例

以下に、リスキングによるスキルアップやDXの事例に関する調査対象No.1～4までの調査結果を示す。調査対象No.1～3はDXやリスキングの戦略や人材育成システムを積極的に取り入れている国内外の企業の例であり、独自にリスキングプログラムや教育体制を構築していた。No.4は海洋産業における人材育成の例であり、提供されているプログラムをまとめた。

調査対象NO.1	
社名	AT&T社
事業分野	アメリカの通信事業者、巨大メディア・コンглоメリット
リスキングの背景	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォンの拡大や通信の高速化に伴い、収益の柱であったハードウェア事業による収益の75%を2020年までにソフトウェアシステムに置き換えることを決断した。 2008年の社内調査において、従業員25万人のうち事業に必要なサイエンスやエンジニアリングのスキルを持つ人は約半分に過ぎず、約10万人が10年後に消失するハードウェア関連の事業に就いている事実を発表した。 2013年から10億ドルを投資して、10万人の従業員のリスキングを行う「WORKFORCE2020」というプロジェクトを開始した。
リスキング内容	<ol style="list-style-type: none"> 社内のジョブの整理 <ul style="list-style-type: none"> 似たスキルを必要とするジョブごとに統合 スキル可視化と将来スキル明示 <ul style="list-style-type: none"> 従業員が持つスキルを可視化 ソフトウェア事業において必要なスキルや能力を明示化 昇給の仕組み <ul style="list-style-type: none"> 重要性の高いスキルの保有者や関連する訓練コースで好成績の従業員に報いる報酬体系を導入 オンライン学習コースの開発提供 <ul style="list-style-type: none"> 外部の教育プラットフォームとも連携し、WEB開発、データ分析、プログラミングなどで単位を取得できるコースを提供 複数の大学と連携し、データサイエンスやサイバーセキュリティなどの学位プログラムを提供 社内インターンシップ制度 <ul style="list-style-type: none"> リスキングを実施した従業員が一定期間新たなポジションを試すことができる制度 キャリア開発支援ツール「キャリアインテリジェンス」の整備 <ul style="list-style-type: none"> 従業員が社内の就業機会を検索し、その部門の今後の見通しや賃金の範囲などの情報を入手し、そのポストに就くために自分に必要なスキルを知ることが可能 社内のスキル分布や過不足を把握することも可能 学習支援プラットフォーム「パーソナル・ラーニング・エクスペリエンス」の提供 <ul style="list-style-type: none"> 従業員は自分のスキルの評価、社内で就業可能な仕事の検索、その仕事に就くために必要な訓練コースの検索、講座予約や履修状況の記録などの学習管理が可能
リスキングによるスキルアップ・DX	<ul style="list-style-type: none"> 「WORKFORCE2020」により、社内の技術職の81%が社内異動によって充足され、リスキングプログラムに参加した従業員は、未参加の従業員と比べ、年度末に1.1倍高い評価を受け、1.3倍多く表彰を受賞し、1.7倍昇進しており、離職率は1.6倍低いという結果が出た。 リスキングは、急速な変化を続ける通信業界で、必要なスキルを保有する人材を同社が確保

	し続ける基盤となっている。
出典	リクルートワークス研究所「リスキリング」レポート、2020年9月 : https://www.works-i.com/research/works-report/item/reskilling2020.pdf

調査対象NO.2	
社名	富士通株式会社
事業分野	日本の大手情報通信機器メーカー
リスキリングの背景	<ul style="list-style-type: none"> 富士通グループは、IT企業からDX企業へと転換すべく変革を図ろうとしている 富士通グループの富士通ラーニングメディア（FLM）では、人材育成や研修を専門としており、社内だけでなく社外にも研修サービスを提供している 2020年4月に学習のための社内ポータルサイト「Fujitsu Learning EXperience（FLX）」を大幅にリニューアルした。 IT業界でのグローバル規模のデジタル人材不足の解消に向け、人材育成プログラム「Global Strategic Partner Academy」を開始した。
リスキリング内容	<p><u>Fujitsu Learning EXperience（FLX）</u></p> <ol style="list-style-type: none"> IT技術からビジネススキルまで受けられる研修の幅は広く、2022年2月時点で9600コースが受講可能 社員一人ひとりがキャリア志向・強みに応じて目標を掲げ、自律的に学ぶオンデマンド型教育で、学びたいことをいつでも、どこでも学べるプラットフォームを提供 <ul style="list-style-type: none"> Udemy for Business（世界最大の学習動画コンテンツ） ビジネススキル研修の全社員提供（職場負担/上司承認なしで学習可） 社内の多様な人材が、自身の経験やナレッジ、思いをストーリーとして伝える場（Edge Talk） 自律的な学びを支援する履歴・推奨・分析機能 <p><u>Global Strategic Partner Academy</u></p> <ol style="list-style-type: none"> デジタル人材不足の解消や最先端のデジタル技術、ノウハウの習得に向けてグローバルに共通した教育プログラムをオンラインで展開する取り組み 戦略パートナー（ServiceNow、SAP、Microsoft）との協業により、各社提供のベストプラクティスを核に富士通の強みを強化するコンテンツを付加したトレーニングに加え、社内外での習得スキルの実践機会を提供
リスキリングによるスキルアップ・DX	<p>DX企業への変革を加速させるために様々な取り組みを行っており、その一環としてリスキリングを行っている。以下の取組にはリスキリングが関連していると考えられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ビジネスプロデューサーへの変革 <ul style="list-style-type: none"> 従来の業種別の営業職を、業種の枠を越えたクロスインダストリーでの新たなビジネスの創出を担うビジネスプロデューサーに変革すべく、国内グループの全営業職約8,000人を対象にスキルアップ・スキルチェンジ研修や保有スキルの見える化を実施している。 適所適材の実現に向けた人材の最適配置 <ul style="list-style-type: none"> 2020年度から幹部社員へのジョブ型人事制度の導入、国内グループの従業員が自らの意思で別の仕事にチャレンジできるグループワイドでの職種転換も含めたポスティング（社内募集制度）などを実施している。2021年度においてはグループワイドポスティングによる

	<p>異動・再配置が、約2,000人に達した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門性や経験を活かしたグループ外からの求人に応じて活躍するケースや、自らの意思でグループ外での活躍を選択するなど、キャリアの多様化にも対応している。 <p>3. 期間を限定したセルフ・プロデュース支援制度の拡充</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グループの外において新たなキャリアにチャレンジ・活躍を希望する従業員に対して、期間を限定して従来のセルフ・プロデュース支援制度を拡充。対象者は、当社および当社の国内グループ会社に所属する主に50歳以上の幹部社員（正規従業員、定年後再雇用従業員）で、2022年2月28日までに3,031人が応募した。
出典	<p>富士通 ESG説明会資料「富士通の人材戦略について」（2022年3月28日） ：https://pr.fujitsu.com/jp/ir/library/presentation/pdf/20220328-02.pdf 富士通ラーニングメディアHP：https://www.fujitsu.com/jp/group/flm/ 富士通プレスリリース「DX企業への変革を加速するための人材施策について」（2022年3月8日） ：https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/03/8.html</p>

調査対象NO.3	
社名	JFEスチール株式会社
事業分野	大手鉄鋼メーカー
リスクの背景	<ul style="list-style-type: none"> ・ JFEグループはデータとデジタル技術の活用に積極的に取り組んでおり、DXを重要な戦略として位置付けている。 ・ JFEスチールのDXの主軸は、IoT・AI・データサイエンス（DS）等の積極的な導入によるテクノロジーの革新とデータ資産の活用である。 ・ 2017年10月にデータサイエンスプロジェクト部、2019年4月にはサイバーフィジカルシステム研究開発部を新設した。 ・ 2018年に社内データサイエンティスト養成のための階層別・系統的教育体制を構築した。 ・ 2020年7月にデータサイエンスおよび最新ICTを活用した全社DX推進拠点として「JFE Digital Transformation Center」を本社に開設した。
リスク内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社内データサイエンティスト養成のための階層別・系統的教育体制 <p>1. DS先駆者</p> <p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究部門の研究員、製造部門のエンジニアの一部 ・ 課題解決のためのデータ収集からアルゴリズム開発、実用化まで独力でできる人材 <p><u>養成方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学術機関への派遣研修 ・ 研究所や「JFE Digital Transformation Center」での研修 <p>2. DS伝道者</p> <p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製造部門のエンジニアの一部 ・ DS先駆者のアドバイスを受けながらDSツールを活用して課題解決を行い、その実用化ができる人材 <p><u>養成方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高度DSツール活用教育（機械学習や深層学習も可能な高度統計解析ツールやモデリング

	<p>ツールの教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実課題解決型教育 • 講師として外部ベンダーも活用 <p>3. DS活用者</p> <p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 技術系の全社員 • DSツールを活用し、課題を抽出、解決の方向性を見いだせる人材 <p><u>養成方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • DSツール導入教育（ツールの初期導入教育や統計解析講座） • ビッグデータ解析をメインとしたDS全般教育 <p>4. DS利用者</p> <p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 事務系を含む社員 • データ解析の重要性を認識し、簡単なDSツールを使って日常の業務課題に活かせる人材 <p><u>養成方法</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • e-learning形式の「AIリテラシー習得講座」 • 一般社員のリテラシー、AIやデータサイエンス技術がどう業務に役立つかの見識を高めるための、AI関連技術自体の理解から事業応用までのケーススタディ学習 <p>※ 1、2階層を「データサイエンティスト」と定義</p>
リスクリングによるスキルアップ・DX	<ul style="list-style-type: none"> • 人材育成を開始した2018年から、2019年10月時点まででDS先駆者を約60名、DS伝道者を約150名養成した。 • 2020年度末時点で350人のデータサイエンティストを育成した。 • 2024年度末には600人への増員を掲げている。
出典	<p>JFE Group DX REPORT 2020 : https://www.jfe-holdings.co.jp/investor/library/dxreport/2020/pdf/all.pdf</p> <p>JFEスチール株式会社ニュースリリース（2020年7月20日） : https://www.jfe-steel.co.jp/release/2020/07/200720.html</p> <p>JFEスチール株式会社ニュースリリース（2019年10月17日） : https://www.jfe-steel.co.jp/release/2019/10/191017.html</p> <p>JFEスチール株式会社ニュースリリース（2018年12月19日） : https://www.jfe-steel.co.jp/release/2018/12/181219.html</p>

調査対象NO.4	
社名	ニッスイマリン工業株式会社
事業分野	船員派遣事業、船舶運航管理事業、海洋土木事業、海陸エンジニアリング事業、サバイバルトレーニング事業等
リスクリングの背景	<ul style="list-style-type: none"> • 近年の船舶の高速化や大型化、海洋資源開発現場の広域化の世界的な進行に伴い、事故の被害額が増加する傾向にあり、世界標準の洋上サバイバル訓練が求められている。 • 日本サバイバルトレーニングセンター（NSTC）は、日本初の本格的な総合サバイバルトレーニングセンターとして、あらゆる海洋産業の発展に貢献できる人材を育成するため、Offshore Petroleum Industry Training Organization（OPITO）などの国際認証に則した訓練

	を提供している。
リスク内容	<p>・国際認証訓練、NSTCオリジナル訓練、カスタマイズ訓練等の提供</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OPITO認証訓練 <ul style="list-style-type: none"> ・ BOSIET（安全に関する基本訓練） ・ FOET（BOSIET更新訓練） ・ HUET（ヘリコプター水中脱出訓練） <p>※OPITO：作業者のサバイバル・スキルを向上させる訓練や安全な作業方法の基準を設けるために英国の石油開発業界が設立した国際組織</p> 2. STCW条約訓練 <ul style="list-style-type: none"> ・ STCW条約基本訓練 ・ STCW条約実地訓練 <p>※STCW条約：船員の訓練および資格証明並びに当直の基準に関する国際条約</p> 3. GWO認証訓練 <ul style="list-style-type: none"> ・ GWO基本安全訓練 ・ GWO基本安全訓練更新訓練 <p>※GMO(Global Wind Organisation)：風力発電業界における安全な作業環境の実現支援を目的とした、風力発電設備所有者や風力タービンメーカーなどから構成される非営利組織</p> 4. 潜水技術研修 <ul style="list-style-type: none"> ・ 潜水技術研修（基礎） ・ 潜水技術研修（海洋実習） ・ 潜水業務管理研修 5. ヘリコプター乗員向け訓練 <ul style="list-style-type: none"> ・ ADC（ヘリコプター乗員向け不時着対応訓練） ・ ADE（EBS（非常用呼吸具）を使用したADC） ・ ARDC（ヘリコプター航空隊員向け不時着対応訓練） 6. 国土交通省認証訓練 <ul style="list-style-type: none"> ・ 限定救命艇手登録講習 ・ 救命艇手同等認定講習 ・ 限定救命艇手登録講習修了証保有者の救命艇手資格への移行講習 7. SPC特別訓練コース <ul style="list-style-type: none"> ・ リクエスト対応カスタマイズ訓練 8. 洋上風力発電設備等の建設工事等の作業員教育訓練ガイドライン訓練 <p>・ 参考：ニッスイグループの日本海洋事業株式会社が参加するコンソーシアムが洋上風力発電の総合訓練センターを設立し、2024年度を目途に「洋上風力発電に関する訓練と人材育成」を開始予定</p>
リスクによるスキルアップ・DX	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部を除き、訓練において修了証が取得可能（別添資料3-2）
出典	<p>日本サバイバルトレーニングセンターHP：https://n-s-t-c.com/ NSTCパンフレット</p>

	<p>: https://n-s-t-c.com/wp-content/uploads/2022/08/web_NSTCpamphlet.pdf 洋上風力発電設備等の建設工事等の作業員教育訓練ガイドライン訓練</p> <p>: https://n-s-t-c.com/wp-content/uploads/2021/11/2021_offshore-wp1.pdf 日本海洋事業HP : https://www.nme.co.jp/news/221001/</p>
--	--

■ 海洋産業のDXの事例

以下に、海洋産業のDXの事例に関する調査対象No.1～4までの調査結果を示す。AIやIoT等の技術を活用し、海洋産業のDXを推進している事例をまとめた。

調査対象NO.1	
社名	株式会社イノカ
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 生態系エンジニアとAI・IoTエンジニアを中心に、生態系の理解と再現の研究開発と社会実装を推進 サンゴ礁をはじめとした水生生態系を、AIやIoT技術を駆使して都市部に人工的に再現する「環境移送技術」の研究開発 「海洋生態系」「SDGs推進」「AI・IoT分野」の知見を活用した各種コンサルティング / 共同企画 / 共同研究 / システム開発
開発技術	<ul style="list-style-type: none"> 天然海水を使わず、水質(30以上の微量元素の溶存濃度)をはじめ、水温・水流・照明環境・微生物を含んだ様々な生物の関係性など、多岐に渡る運送のバランスを取り寄せながら、自社で開発したIoTデバイスを用いて、任意の生態系を水槽内に再現するイノカ独自の技術 0.01度単位で水温をコントロールするIoT技術 適切なタイミングで餌を投入できるハードウェア 生体をリアルタイムで画像記録できる水上ドローン
活用事例	<p>海洋生態系に関わる基礎研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 日焼け止めなどのサンゴに対する毒性評価 海洋生態系保全に繋がる物質の治験 日本初のサンゴの人工抱卵に成功 <p>体験型環境教育プログラム「サンゴ礁ラボ」</p> <ul style="list-style-type: none"> 子供を対象にサンゴ礁の海を再現した水槽を使って、生き物の生態に触れ、サンゴ礁を取り巻く環境問題を知ることを通して、課題解決力を養う体験型教育プログラム 企業のCSRイベントやファミリーデー、各種施設の販促イベントとして活用 <p>海洋生態系のモニタリング事業</p> <ul style="list-style-type: none"> AI・IoT技術を活用した海洋生態系モニタリング及び技術開発 よりローコストで高精度なデータ取得が可能となることを目指す モーリシャス沖での重油流出事故の際、モーリシャス島の全域のモニタリングや現地NGOに技術提供などを実施
DX分野	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生態系の現地調査・観察→「環境移送技術」により実験室で観察可能 海洋モニタリング→AI・IoT技術でデータ取得を効率的に実施

調査対象NO.2	
社名	株式会社FullDepth
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 産業用水中ドローン等の企画・開発および製造、販売

	<ul style="list-style-type: none"> ドローン本体からクラウドシステムまで、一括して開発
開発技術	<p>① 水中ドローン「DiveUnit300」の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 機動力、耐久性、利便性を追求 様々な用途に応じたオプションを用意 <ul style="list-style-type: none"> マルチビームソナー：視界が悪い水中を可視化 USBL音響測位装置：ドローンの位置座標を測定・記録 ホバリング機能：水中において一定の位置に停止 ボディピッチコントロール機能：水中での撮影範囲を拡大 DiveUnit300本体に様々なアタッチメントを装着可能（独自開発のアームでの生物採集、採水機での水質調査等） <p>※ 水産庁の「水産業のスマート化推進支援事業」の助成対象機械として認定</p> <p>② 独自のクラウドサービス</p> <ul style="list-style-type: none"> インターネット経由でリアルタイムに映像配信が可能 水深や水温など、本体が記録したデータをアップし、検証・解析へ活用 水中映像と調査場所（Google Map）を記録可能
活用事例	<p>洋上風力発電における水中調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 海中の生物や植物、水質や流況などの状況調査 海底地盤の調査状況の確認 海底ケーブルの敷設状況やその後の埋設状況を確認 風車の設置時の傾きや洗掘防止のための砕石敷き詰め状況を確認 水中内の基礎部分の定期メンテナンスや予防保全に活用 <p>老朽化の進むダム の点検作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ダム堤体面や取水設備、暗渠の点検やコンクリートの継ぎ目の漏水等の点検 ダイバーに危険を強いることなく、安心・安全かつ効果的・効率的なダムの維持管理をサポート <p>養殖業における点検作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 魚の育成状況や網の結び目、海底状況の点検 生簀の網底に沈んだ死魚の回収 点検作業を行うダイバーの負担や命のリスクを軽減 <p>水族館における生体情報等の収集</p> <ul style="list-style-type: none"> 独自開発のアームでの生物の採集 水深や水温・水圧・海流などのデータ収集 水族館館内の展示ブースやイベント等での潜航中の深海映像の生配信
DX分野	<ul style="list-style-type: none"> ダイバーによる調査や点検が必要であった作業に水中ドローンを活用 <p>→ 水中ドローンを使用し、海上から水中映像を確認しながら海中設備点検などを実施でき、安全性を確保しつつ作業性向上や効率化が期待できる</p> <ul style="list-style-type: none"> 未知の深海の生物や環境などの情報を得られる

調査対象NO.3	
社名	株式会社イトノット
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 水上モビリティの自律航行システム開発
開発技術	全自動で安全航行を実現する小型船舶向け自律航行プラットフォーム「イトノット AI キャプテン」

	<ul style="list-style-type: none"> AIが自動で最適なルートを設定し、目的地まで安全に自律航行 センサーを用いて他船や流木などの障害物を検出し、対象に応じて適切に回避・避航操船 栈橋との距離を各種センサーで検出・推定し、システムが潮流・波など環境を考慮しながら、自動で離岸・着岸
活用事例	<p>自律航行EV船による水上タクシー</p> <ul style="list-style-type: none"> 広島市内の旅客船事業者に自律航行EV船を導入。宇品港周辺の観光施設をオンデマンドで繋ぐ水上タクシーとしての実装事業を実施。ウェブから手軽に予約できるのも特徴 一般的なプレジャーボートをベースとしており、各種センサー、速力・舵角制御ユニット、制御モジュールを搭載することで自律航行を実現。みちびきCLASの高精度測位も使用
	<p>既存小型船舶への搭載</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動操船アシスト機能の導入および船舶の電動化（EV化）
	<p>新艇の企画・プロデュース</p> <ul style="list-style-type: none"> ボートビルダーとの連携、自動操船アシスト機能付き小型船舶の建造
	<p>特殊用途向け無人船</p> <ul style="list-style-type: none"> 旅客輸送以外の特定用途向けの小型船舶 各種インフラ（橋脚や洋上風力発電設備等）のメンテナンス、海洋、河川、湖沼の環境調査や物資輸送に特化した船舶など、個別の用途に特化した無人航行艇を提案
DX分野	<ul style="list-style-type: none"> 乗組員が状況の把握や予測することにより操船を判断していた作業をシステム化 <p>→ 障害物や他船の見落としを防ぐ</p> <p>乗組員の操船技術不足や、運航海域の知識豊富な乗組員の不足を補う</p>

調査対象NO.4	
社名	アイディア株式会社
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 世界中の船舶を対象にした船舶管制システムの開発・運用 業界のDXを支えるサービスの提供 AI・IoTなどの最先端テクノロジーを駆使した研究開発
開発技術・活用事例	<p>海事産業向けプラットフォーム「Aisea」</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートフォンやタブレット、パソコン上で、船舶の動静を中心とした海洋の物体を可視化し、海事産業に携わる各々が必要とするシステムの実装を容易にするプラットフォーム ITの専門知識がなくても、比較的短期間でシステムの開発・運用ができる仕組みを提供し、海事産業におけるDXを加速 業務用システムから自律航行船システムまで、あらゆる機能を実装可能。Aiseaを搭載した船舶やシステムとの連携ができ、蓄積されたデータの活用が可能となるため、解析分析への応用やAIによる予測モデルの生成など、DXを強力に後押し <p>Aiseaアプリ</p> <ul style="list-style-type: none"> 航海機器が提供するデータや機能をモバイルのアプリに集約し、小型船舶においても大型船と同様に安全な航行に必要な衝突防止機能やバーチャル無線など航行中の状況把握とコミュニケーションに役立つ機能を提供 <ul style="list-style-type: none"> ➤ マップで海上の船舶の動き・情報の確認 ➤ プロット情報の確認・登録 ➤ 航海の記録・再生

	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 他ユーザー船舶との無線通信 ➢ レーダーモードによる操船中の事故衝突判定 <p>船舶をプラットフォームへ接続させるための装置「Agent Unit」</p> <ul style="list-style-type: none"> • 従来の船用機器やエンジンやセンサーなど、船のあらゆる電子機器と接続可能なだけでなく、制御なども可能。船舶のデジタル化により、船舶と陸上のデータ共有がシームレスになり、船舶のもつすべてのデータをクラウドに保存される。 <p>システムによる船舶の運航管理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 業界共通基盤（システム）を開発
活用事例	<p>プレジャーボート業界での活用</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自分の船や他船の位置、危険な場所がわかることで混雑した中でも安全性を担保 • 海上でのアプリ通話内による連携 • リアルタイムの危機を周知し共有する
	<p>DAC（衝突危険範囲）をAisea上に実装し、視認性の高い衝突危険予測を実現</p>
	<p>Aiseaプラットフォームの特徴である、自船だけではなく他船を含めた船舶のリアルタイム情報の把握や蓄積したデータを生かした次世代の保険商品の開発</p>
DX分野	<ul style="list-style-type: none"> • 船舶航行管理のデジタル化 • 業務用システムから自律航行船システムまで、海事産業におけるDXを加速させる

④ 米国における海洋産業のDX及び人材育成

a. 調査方法

米国における海洋産業のDX及び人材育成の現状を調査するため、ヒアリング調査を実施した。ヒアリングはAIによる自動文字起こしツール（Notta）を用いた。文字起こしを参考にヒアリング議事録を作成し、ヒアリング調査結果をまとめた。

b. 調査対象

以下の米国の有識者2名に対してヒアリング調査を実施した（表3-8）。ヒアリング調査は米国における海洋教育やデジタルスキルの教育、海洋産業のDX、スタートアップ等について把握することを念頭に質疑応答を行った。

表3-8. ヒアリング対象者

No.	有識者名	ヒアリング調査実施日
1	Dr. Jesko A. von Windheim (Duke University, Nicholas School of the Environment)	令和5年3月8日
2	Dr. Douglas P. Nowacek (Duke University, Nicholas School of the Environment & Pratt School of Engineering)	令和5年3月15日

c. 調査結果

以下にヒアリング調査結果を示す。

1. 米国における海洋人材育成の現状

A) 高校・大学・大学院におけるデジタルスキルの教育

- デューク大学の学生は、1つの専攻科目に加え、少なくとも1つもしくは2つの副専攻科目を持つことが多い。例えば、生物学と統計学を専攻する場合、生物学と生態学に関するコースと、多変量微分積分学、線形代数学、統計学のコースを履修し、RやPython、その他の言語を用いたプログラムを使用することになる。
- 高校では、計算科学（computational science）のコースがある。コンピュータサイエンスと異なり、計算科学の分野は、データの扱い方やプログラミング方法に重点を置いているため、デジタル技術やデータ分析の学部や大学院に進学するための準備として最適である。また、モデリングも重要な教育であり、計算モデルを構築することで、少ない変数を用いた単純なテストから、高度なベイズモデルや一般化線形モデルまで、様々なテストを行うことができる。モデルの作成及び使用は、学部生と大学院生の両方の教育において重要な役割を担っている。

B) オンライン講座やマイクロレデンシャルの活用

- オンラインコースやマイクロレデンシャルは大学の必要条件ではない。デューク大学の学部では、大部分が対面授業である。米国の大学にはオンラインコースを活用したカリキュラムもあるが、主要な大学の多くは、対面授業に力を入れている。
- デューク大学は現在、大学入学前のプレカレッジと生涯学習の両面で、新しい方向性を打ち出している。生涯学習とは、デューク大学を卒業した学生は、生涯にわたって無料でオンラインコースや資格にアクセスできるというものがある。公開オンライン授業もあるが、必ずしも追加の資格取得につながるような学習ができるわけではない。
- 大学として学際的な研究に非常に力を入れており、学生がAIなどのITを研究に取り入れる機会もあり、そのためのサポートも行っている。

C) 博士号取得者のキャリアパス

- 環境学部の博士課程は、社会科学、自然科学、物理科学と広い範囲に及んでいる。キャリアパスとしては、科学教育やアカデミックキャリアに進む学生もいれば、産業界、政府の研究所、NGOや非営利団体に就職する学生もいる。以前よりも博士課程、修士課程、学士課程の学生は多様な進路に進んでいる。しかし、博士号取得者は専門性が高いため、募集される職種はおそらく少ないだろう。

D) 研究者のリスキリング

- 博士課程の学生が他のキャリアから戻ってきて海洋研究をすることは少ないが、環境マネジメントの修士課程には多くいる。厳密に研究ベースのプログラムではないが、学生は定量的なスキルを身につけ、データ分析を行うことができる。海洋科学に関係なく、様々な仕事に就いて戻ってくる人がいる。

E) 起業家マインド（アントレプレナーシップ/アントレプレナーマインドセット）の向上

- 起業家マインドを教えるのは難しいが、起業家マインドを向上させることは可能だと思う。私の教育では、人々がより起業家的な思考ができるようにすることと、混沌とした環境下でより良い意思決定ができるようにすることに重点を置いている。
- 起業家マインドを向上させるという点では、様々なプログラムがある。米国には、高校教育として物事を始めることや起業家マインドを学ぶことに焦点を当てた、起業家マインドに特化した高校がある。
- 文化は起業家マインドにとって非常に重要な側面である。ある文化圏では、他の文化圏よりも保守的な考え方がある。起業家マインドを向上させたいのであれば、早い段階から、若者に自由で失敗を怒れない文化を提供する方法を見つける必要があると思う。このようなシステム（アントレプレナー・エコシステム）がなければ、若者が起業家になることを期待するのは非常に難しい。
- デューク大学はリサーチ・トライアングル・パークという、技術開発と起業家マインドが非常に活発な地域の近くに位置している。このような企業と学生を結びつけることは、起業家マインドを理解させる上で、非常に生産的な方法だと思う。

F) 海洋研究者と他分野の研究者との連携や国際共同研究

- ハードウェアやソフトウェアなどの既存の技術を組み合わせることで、海洋調査によるデータ収集の新しい方法を考えることに重点を置いており、その中には起業につながるものもある。連携を成功させるためには、チームの一員であることを意識し、チームメンバーを尊重し、協力することが重要である。国際的な面では、学生が自らコネクションを作ることもあるが、学生と国際的な協力者をつなげることも大切にしている。多くの学生が世界中の研究室でボランティアとしてデータ収集やデータ分析などを手伝い、人脈を築くことで、更なる発展につながる。

2. 米国における海洋関連産業の DX の現状

A) DX

- DX と技術やデータ処理の応用は、米国で急速に進んでいる。海の沖合まで至る産業（養殖業、エネルギー産業、研究など）では、技術開発が多くのイノベーションと起業の原動力になっている。ブルーエコノミーは、多くのイノベーションを引き起こしていると思う。
- 海洋エネルギー開発、特に洋上風力発電のための技術開発は、海洋関連産業を 21 世紀に向けて変革するための大きな動機付けと推進力となっている。
- デューク大学は、小規模漁業も大きな存在感を示しており、ローマにある国際連合食糧農業機関（FAO）を通じて、公平で小規模な漁業に関するプログラムを実施している。
- またデューク大学で行っている漁業における混獲を減らすための技術革新も興味深いものである。

B) リスキリング

- 環境学部には、環境リーダーシップ・プログラムというものがある。このプログラムはほぼオンラインコースで、MBA 取得のためなど、様々な立場の人がデューク大学を通じてコースを受講するものである。修了すると、デューク大学から環境リーダーシップ・プログラムの認定を受けることができる。

3. 海洋関連産業におけるディープテック・スタートアップ

- 海洋関連産業におけるディープテック・スタートアップは必ずしも米国の強みではなく、ヨーロッパ、特にオランダにより多くのスタートアップがある。しかし、米国でもここ 2 年で気候関連の関心からこの分野への出資が多く行われるようになった。また、デューク大学では、今年、気候変動プログラムを発表した。海洋関連のイノベーションに注目が集まっている。
- 近年、特に米国では、風力発電や太陽光発電などの自然エネルギーに注目が集まっている。藻類をエネルギー創出に活用するといった、新しいイノベーションも出現している。このような異なるタイプの技術が注目され始めており、純粋なエネルギー関連のスタートアップの枠を超えてきている。
- スタートアップを支援するアクセラレーターは多くある。アクセラレーターには、通常、応募できるプログラムがある。日本のスタートアップへの活用を促進するためには、アメリカやヨーロッパなどのトップアクセラレーターを特定し、スタートアップがそこにアクセスするためのメカニズムを提供することが必要だろう。IndieBio、Y Combinator、Techstars は有名なアクセラレーターである。

4. データを活用した研究・ビジネス

- 元々データを活用していない、データドリブンでないビジネスに参入するには、大きな障壁がある。データドリブンでない業界の場合、顧客に対し、データの使い方やビジネスにとってのデータの価値について多くの教育が必要である。データ分析で実現可能なことと、顧客が実際にデータ分析を活用できるかどうかの溝を埋めるには、適切なコミュニケーションが重要である。スタートアップが成功するためには、その業界と顧客を理解することが最も重要である。
- 技術的な要件として重要なのは、人工知能や統計解析の最先端に行くことだと思う。小さなスタートアップであっても、Amazon や Google、Microsoft などのプラットフォームを使えば簡単に始められるため、スタートアップにとってインフラは障害にはならないが、分析ツールや AI のような新しい分析ツールに対する理解は非常に重要である。

5. 教育

A) 小学校～高校の教育

- デューク大学の海洋研究所は海岸に面しており、研究調査を利用して地元の学校への授業を行うなどのアウトリーチプログラムがある。実際、あるシーズンに南極に調査に行ったとき、7 年生の理科の授業で衛星中継を行った。このようなアウトリーチプログラムは、内陸部の小学校や高校にも広く普及している。解剖や実験に使う海洋標本を購入し、輸送してもらうこともできる。また、政府機関向けの教育プログラムもある。

- 米国には STEM 教育の良いプログラムがある。例えば、ノースカロライナ州のダーラムには、North Carolina School of Science and Math という STEM に重点を置いた学校がある。この学校は、2 年間の集中的な高校教育を受けた優秀な選抜生徒が通う学校であり、11 年生と 12 年生の生徒を対象としている。
- オンラインの教材も多くあるが、デューク大学には小中学生や高校生向けの教材は少ない。教師が利用できる大学提供の教材として一番有名なのは、MIT のオンラインコースカタログ（MIT OpenCourseWare）で、誰でも無料で利用できるオープンなものである。

B) 日本の学生やスタートアップの海外進出

- 日本の学生については、学部生の場合、アメリカでは海洋科学の分野で他地域の大学生を受け入れているプログラムは少ないと思う。デューク大学には、特にサマープログラムで世界中から学生が来ている。
- デューク大学の学生が学期で留学する場合のほとんどは、大学がそれぞれの機関と繋がりを持っている。学生個人で留学することも可能だが、より多くの労力と努力を必要とする。